



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CAMPUS II - AREIA - PB
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM AGRONOMIA

ABRAÃO TARGINO DE SOUSA NETO

**ADAPTAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CAFÉ ARÁBICA NO MUNICÍPIO DE AREIA-
PB (ANO II)**

AREIA

2021

ABRAÃO TARGINO DE SOUSA NETO

**ADAPTAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CAFÉ ARÁBICA NO MUNICÍPIO DE AREIA –
PB (ANO II)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

Orientador:
Prof.º Dr.º Guilherme Silva de Podestá.

**AREIA
2021**

Catálogo na publicação
Seção de Catalogação e Classificação

S725a Sousa Neto, Abraão Targino de.

Adaptação de genótipos de café arábica no município de
Areia - PB (Ano II) / Abraão Targino de Sousa Neto. -
Areia:UFPB/CCA, 2021.

31 f. : il.

Orientação: Guilherme Silva de Podestá.

TCC (Graduação) - UFPB/CCA.

1. Agronomia. 2. Coffea arabica. 3. Melhoramento
genético. I. Podestá, Guilherme Silva de. II. Título.

UFPB/CCA-AREIA

CDU 631/635(02)

ABRAÃO TARGINO DE SOUSA NETO


**ADAPTAÇÃO DE GENÓTIPOS DE CAFÉ ARÁBICA NO MUNICÍPIO DE AREIA –
PB (ANO II)**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal da Paraíba, como requisito parcial para a obtenção do título de Engenheiro Agrônomo.

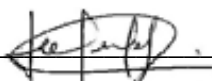
RESULTADO: Aprovado. NOTA: 10,00.

Areia, 14 de Agosto de 2020.

BANCA EXAMINADORA



Prof. Dr. Guilherme Silva de Podestá (orientador)
DFCA – Universidade Federal da Paraíba



Prof. Dr. Leossávio César de Souza (examinador)
DFCA – Universidade Federal da Paraíba



MSc. José Eldo Costa (examinador)
PPGAgro – Universidade Federal da Paraíba

DEDICATÓRIA

Dedico esta suada conquista a minha família, em especial à minha mãe Risoneide e meu pai, José Carlos, eles que sempre foram os pilares da minha vida e os maiores incentivadores para minha educação. Dedico também ao meu irmão José Carlos Filho, a minha madrinha Leônia e meus tios Rogério e Rubens Ribeiro.

AGRADECIMENTOS

Acima de tudo sou grato a nosso Senhor Jesus Cristo e a virgem Maria, falo por tudo que vivi e passei até o presente momento e afirmo que, sem Deus eu jamais poderia ter chegado a esse momento tão especial. Glória a Deus por tudo isso!

Continuo meus agradecimentos aos meus pais José Carlos e Risoneide, abaixo de Deus são tudo que tenho na vida, meu irmão José Carlos Filho, meus tios, primos, minha madrinha Leônia, enfim, a todos que sempre estiveram presentes em minha vida. No meio acadêmico, fica difícil citar tantos nomes que graças a Deus foram boas amizades que fiz nesse tempo de graduação.

Aqui, agradeço primeiramente ao Professor Guilherme Podestá que vem me orientando no meu TCC e que me deu oportunidade de participar de excelentes projetos na monitoria, extensão e pesquisa, a Professora Yirina minha ex-orientadora que me proporcionou o primeiro contato com pesquisa e monitoria trabalhando com nematoides entomopatogênicos, também agradeço ao Professor Djail que me forneceu bastantes conselhos para vida profissional, ao Professor Walter que me ajudou com as estatísticas deste trabalho, ao Professor Leossávio César por todo apoio neste TCC e na graduação, por fim, foram muitos docentes que tive a oportunidade de conhecer e fazer amizades.

Gostaria de agradecer aos colegas e amigos de curso, foram muitos entre os que já estão formados, da minha turma, dos que não são da minha turma. Talvez eu cometa a injustiça de esquecer de citar alguém, mas sintam-se todos abraçados! Um agradecimento especial aos meus colegas de turma, mas antes, a Guilherme, Dirceu e Railson que foram meus amigos de casa durante anos, a Levi que também morou comigo e que viajamos sempre juntos para a cidade de Areia, a Juanderson que me ajudou muito no experimento de PIBIC no Cariri, agradeço a todos por tudo, a Lucas, Geane, Nohanna, Adailton, Silvio, Rodrigo, Marinho, Rafael, Ramon, Thiago, enfim, a todos do período 2015.2, meu eterno agradecimento por todos os momentos juntos e por toda ajuda.

Não poderia deixar de agradecer a Lucilo e todo grupo GESUCRO, que me permitiram conhecer mais na prática sobre cana-de-açúcar, companheirismo e o trabalho de campo, a Evilásio (Vilas Lanches) por toda amizade, a Naú do departamento de Fitotecnia que sempre esteve disposto a me ajudar quando precisei, a Renato Diniz, ele que fez as primeiras avaliações deste projeto com café e sem a ajuda e esclarecimento dele, teria sido muito mais complicado chegar até aqui, agradeço a outro grande amigo que fiz nesta graduação e que me aconselhou sempre para a vida profissional, o doutorando Eldo Costa.

Seria surreal escrever o agradecimento a todos que me ajudaram nesta jornada que se finda, o Padre Reinaldo que me ajudou com aconselhamentos para a vida e que celebra a missa no Campus, a dona Gorete que cuidou da minha bagunça e dos meus amigos na nossa residência, por fim, agradeço a todos, todos que me estenderam a mão quando precisei, sozinho eu não chegaria a lugar nenhum, alguns desses que me ajudaram nessa estrada só Deus sabe o nome, mas fica aqui meu muito obrigado.

“A sabedoria que vem do alto é, antes de tudo, pura, depois pacífica, modesta, conciliadora, cheia de misericórdia e de bons frutos...”

Tg 3, 17-18

RESUMO

O mercado mundial da produção de café é liderado pelo Brasil há mais de cem anos. Por ser o maior produtor e exportador do mundo, a cafeicultura é de enorme importância econômica para o país. Várias instituições estão realizando pesquisas e apresentando melhorias na cafeicultura brasileira, com ênfase na área de melhoramento genético, desenvolvendo novas cultivares adaptadas às diferentes condições de cultivo e também trazendo características agronômicas superiores. O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB, localizado no Brejo Paraibano, e além disso, determinar quais desses genótipos apresentam melhor grau de adaptação ao local. O experimento foi conduzido na área agrícola experimental de “Chã de Jardim”, pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, *Campus-II*, localizado no município de Areia-PB. Um ano após a última avaliação realizada em junho de 2019, realizou-se uma nova coleta de dados, onde foram avaliadas cinco variáveis, sendo estas: altura de planta, diâmetro de caule, diâmetro de copa, número de ramos e área foliar. Submeteram-se os dados à análise de variância, sendo seus resultados comparados pelo teste de Scott Knot a 5% de probabilidade, por meio do programa estatístico GENES, versão 2018.5.3. Os genótipos T5 II, T21 I, T15 I, T2 II e T1 I demonstraram maiores índices de altura. O genótipo T5 II que demonstrou a maior média de altura, também apresentou maior diâmetro de copa. No gráfico de diâmetro do caule, observamos que houve diferença estatística em três níveis (a, b e c), tendo o genótipo T21 I com a melhor média. O genótipo T3I apresentou a melhor resposta de área foliar, este mesmo genótipo teve médias inferiores em diâmetro de copa, de caule e ainda foi o de menor média na altura e no número de ramos. O número de ramos foi a única variável que não obteve diferença significativa em nenhum dos genótipos. Portanto, há dois genótipos que devem ser vistos com mais atenção por estarem variando entre as melhores médias de todos os caracteres que apresentaram significância (altura, diâmetro de copa, diâmetro de caule e área foliar), são eles os genótipos T21 I e o T15 I.

Palavras-chave: *Coffea arabica*. Melhoramento genético. Variáveis.

ABSTRACT

The world market for coffee production has been led by Brazil for over a hundred years. As the largest producer and exporter in the world, coffee growing is of enormous economic importance for the country. Several institutions in the country are conducting research, where they see improvements in Brazilian coffee growing with emphasis on the area of genetic improvement, developing new cultivars adapted to different conditions of cultivation and also bringing superior agronomic characteristics. The present study aimed to evaluate the performance of 21 coffee genotypes (*Coffea arabica*) in the municipality of Areia-PB, located in Brejo Paraibano, and also to determine which of these genotypes have the best degree of adaptation to the site. The experiment was conducted in the experimental agricultural area of "Chã de Jardim", the same is territory belonging to the Department of Phytotechnics and Environmental Sciences of the Center of Agricultural Sciences of the Federal University of Paraíba, Campus-II, being this located in the municipality of Areia-PB. One year after the last evaluation carried out in June 2019, a new data collection was carried out, in which five variables were evaluated: plant height, stem diameter, crown diameter, number of branches and leaf area. The data were subjected to analysis of variance, and their results were compared by the Scott Knot test to 5% probability, using the statistical program GENES, version 2018.5.3. The T5 II, T21 I, T15 I, T2 II and T1 I genotypes showed higher height indices. The T5 II genotype, which showed the highest average height, also presented the highest crown diameter. In the stem diameter graph, we observed a statistical difference in three levels (a, b and c), with the T21 I genotype with the best mean. The T3I genotype presented the best leaf area response, this same genotype had lower averages in crown diameter, stem diameter and still was the lowest average in height and number of branches. The number of branches was the only variable that did not obtain significant difference in any of the genotypes. Therefore, based on these results, there are two genotypes that should be seen with more attention because they vary among the best means of all the characters that presented significance (height, crown diameter, stem diameter and leaf area) are the T21 I and T15 I genotypes.

Key words: *Coffea arabica*. Genetic improvement. Variables.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Altura da Planta. Areia, 2020.....	22
Figura 2. Diâmetro do caule. Areia, 2020.....	22
Figura 3. Diâmetro da copa. Areia, 2020.....	23
Figura 4. Comprimento foliar. Areia, 2020.....	24
Figura 5. Largura foliar. Areia, 2020.....	24
Figura 6. Identificação de folha. Areia, 2020.....	24
Figura 7. Altura de planta. Areia, 2020.....	25
Figura 8. Diâmetro de copa. Areia, 2020.....	26
Figura 9. Diâmetro de caule. Areia, 2020.....	27
Figura 10. Área foliar. Areia, 2020.....	28
Figura 11. Número de ramos. Areia, 2020.....	29

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Aspectos gerais do café arábica. Areia, 2020.....	17
Tabela 2. Produção mundial de café. Areia, 2020.....	18
Tabela 3. Resultados análise de solo. Areia, 2020.....	20
Tabela 4. Genótipos utilizados no experimento. Areia, 2020.....	21

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABIC – Associação Brasileira da Indústria de Café

AESA – Agência Executiva de Gestão das Águas

CONAB – Companhia Nacional de Abastecimento

FAO STAT – Organização de Alimentação e Agricultura das Nações Unidas

EPAMIG – Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais

SUMÁRIO

1. Introdução.....	13
2. Referencial teórico.....	14
2.1 História do café.....	14
2.2 Classificação botânica emorfológica.....	15
2.3 Importância econômica	16
2.4 Relações com as condições edafoclimáticas.....	17
3. Metodologia	18
3.1 Local.....	18
3.2 Tipo de solo e adubação.....	18
3.3 Obtenção de mudas e transplântio.....	19
3.4 Variáveis analisadas.....	20
3.5 Análise estatística.....	22
4. Resultados e discussão.....	22
4.1 Altura.....	22
4.2 Diâmetro da copa.....	23
4.3 Diâmetro do caule.....	24
4.4 Área foliar.....	25
4.5 Número de ramos.....	26
5. Conclusões.....	27
6. Referências.....	28

1 INTRODUÇÃO

Inicialmente chamado de cafezeiro e atualmente denominado cafeeiro, essa planta é natural das estepes da Etiópia. Os povos africanos utilizaram seu fruto muitos séculos atrás na confecção de bebidas. Inicialmente, seu uso se deu na África, posteriormente pelos persas e, a partir destes aos árabes, que por sua vez, o divulgaram como grande estimulante partir do século XV. Conseqüentemente, as suas sementes foram espalhadas por todo o mundo islâmico. O café foi levado a Constantinopla por meio do comércio com os árabes e logo em seguida, chegou à Europa. Dessa forma, o café se popularizou e caiu no gosto de milhares de pessoas no Oriente e na Europa (BARBOSA, 2012).

Segundo a Associação Brasileira da Indústria de Café (ABIC, 2009), a chegada do café no Brasil se deu por volta do ano de 1727, tendo sua entrada no território nacional pela cidade de Belém do Pará, quando o governador do Maranhão mandou o Sargento Francisco de Mello ir até a Guiana Francesa para buscar a semente da planta que já ganhara fama em todo o mundo. Tendo em vista as condições climáticas favoráveis, a cultura do café logo se espalhou pelos Estados do Pará, Maranhão, Bahia, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo e Paraná. Por ser na época da escravidão, os grandes proprietários obtiveram enormes lucros com a cafeicultura e este foi um belo motivo para que esta cultura se firmasse no país. Em pouco tempo a economia brasileira saltou e isto proporcionou um grande investimento na infraestrutura nacional como a construção da ferrovia para o porto de Santos. Com o fim da escravidão deu-se o processo de imigração dos italianos para trabalharem nos cafezais (RODRIGUES et al., 2015).

O mercado mundial da produção de café é liderado pelo Brasil há mais de cem anos. Por ser o maior produtor e exportador do mundo, a cafeicultura é de enorme importância econômica para o país, tendo o Estado de Minas Gerais responsável por aproximadamente 50% de toda produção nacional do café (CONAB, 2019).

O Brasil vem apresentando uma redução de área de café nos últimos anos e esse fato tem sido compensado pelo ganho de produtividade que os produtores alcançaram em decorrência da aplicação de novas tecnologias na cultura. Contudo, é possível notar na safra de 2020 que houve uma retomada no crescimento de área total nos Estados com as maiores áreas de plantio de café, por exemplo, Minas Gerais, Espírito Santo, São Paulo e Bahia (CONAB, 2020).

Segundo Giomo e Borém (2011), a justificativa para os esforços que priorizam o aperfeiçoamento de determinadas características do café seria a alta demanda por cafés de boa

qualidade, tornando essa situação uma oportunidade de agregar valor ao café brasileiro. Por ser influenciada pela genética da planta, o ambiente e a pós colheita, a qualidade da bebida é um fator complexo. A cafeicultura apresenta influência relevante tanto no desenvolvimento econômico brasileiro, como no social, portanto, é uma atividade agropecuária de grande importância (AVELLAR, 2013).

Na safra 2020, em quase todas as regiões produtoras de café do país, principalmente na cultura do café arábica haverá grande influência da bienalidade positiva, assim podemos estimar uma produção maior do que a obtida em 2019, o que deverá estar entre 57,2 milhões e 62,02 milhões de sacas beneficiadas (CONAB, 2020).

De acordo com Botelho et al., 2010, várias instituições do país estão realizando pesquisas, onde as mesmas veem apresentando melhorias na cafeicultura brasileira com ênfase na área de melhoramento genético, desenvolvendo novas cultivares adaptadas à diferentes condições de cultivo e também trazendo características agronômicas superiores.

Para que se possa optar por uma variedade de café para um determinado lugar, é necessário que haja avaliações com trabalhos experimentais e observações do desempenho destas plantas, uma vez que, a variedade expressará determinado comportamento ao interagir com as condições do ambiente no qual está sendo cultivada (MATIELLO et al., 2010). O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB, localizado no Brejo paraibano, e além disso, determinar quais desses genótipos apresentam melhor grau de adaptação ao local.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 História do café

Existem diversos relatos sobre a origem do café, porém o mais popularizado deles é sobre o pastor de ovelhas chamado Kaldi, este vivera numa região correspondente a atual Etiópia na África há mais ou menos mil anos atrás. A história relatada é que esse pastor ao observar suas ovelhas como costumava fazer, percebeu que algumas delas ficavam mais imperativas ao consumir um fruto de coloração amarelo - avermelhada presente em alguns arbustos do campo. Portanto, esses animais se apresentavam mais alegres e saltitantes, além de conseguirem caminhar maiores distâncias e subir morros íngremes. Ao perceber isso, o pastor levou esses frutos para um monge da região e o mesmo preparou uma bebida que o fez perceber

que, além de apresentar os mesmos sintomas de imperatividade também diminuiu o sono (MARTINS, 2008; RODRIGUES et al., 2015).

Com a notícia que existia uma bebida que combatia o sono e ajudava a orar por mais tempo, logo o café se popularizou entre os monges dessa região e fez com que houvesse uma demanda grande pela bebida. Segundo os relatos, a África seria o lugar de origem do cafeeiro, mas foram os árabes que primeiro aprenderam a plantar e cultivar esta planta. Os islâmicos da região do Iêmen foram os pioneiros nesta arte (RODRIGUES et al., 2015).

A bebida ganhou as características que conhecemos atualmente apenas em meados do século XIV e logo começou a ser produzida em larga escala para o comércio. Durante muito tempo o Iêmen manteve secreta a produção da bebida sendo assim o único país a produzi-la. Devido ao tamanho sucesso na Ásia, o café logo foi levado a Europa pelos holandeses em 1616 e estes cultivaram as sementes em estufas do jardim botânico de Amsterdã (SANTOS, 2011).

Com a familiaridade criada pelos holandeses e franceses com o café, não demorou muito para que essa cultura fosse levada à outras colônias europeias. Com o mercado consumidor crescente, o plantio do café foi levado para colônias dos europeus na África e no Novo Mundo. Pela mão dos europeus o cultivo do café chegou ao Suriname, São Domingos, Cuba, Porto Rico e Guianas. Como se sabe, foi a partir da Guiana que chegaram as sementes ao Brasil, entrando pela cidade de Belém do Pará (ABIC, 2009).

A introdução do café no Brejo paraibano se deu no século XIX, tendo sua expansão na região durante a segunda metade deste século (MOREIRA, 1997). De acordo com Celso Mariz, 1978, os municípios de Areia, Alagoa Nova, Serraria e Bananeiras chegaram a ter aproximadamente 6 milhões de cafezais. O cultivo do café na região não se deu por muito tempo, no ano de 1920, uma praga chamada “*Cerococus parahybensis*” se alastrou pela região, dizimando os cafezais em menos de cinco anos (MOREIRA, 1997).

2.2 Classificação botânica e morfológica

O cafeeiro faz parte da ordem Gentianales, da família Rubiaceae e é do gênero *Coffea*. Essa família possui mais ou menos quinhentos gêneros e 7 mil espécies (BASSOLI, 2006). O café arábica (*Coffea arabica*) e o café robusta (*Coffea canephora*) são as duas espécies mais viáveis economicamente, porém existem mais duas espécies menos cultivadas, o café liberica (*Coffea liberica*) e o café excelsa (*Coffea dewevrei*) (VIDAL, 2001).

Arbusto de grande porte, folhas verde-escuras e ovais, frutos ovais que maturam entre sete e nove meses, com duas sementes lisas, este é o café arábica. Essa espécie é encontrada em toda América Latina, Áfricas Setentrional e Central, além de Índia e parte da Indonésia (BASSOLI, 2006).

Por outro lado, o café robusta é um arbusto volumoso, uma árvore de pequeno porte, que pode chegar até 10 metros de altura, tem um sistema radicular não profundo, os frutos são de formato arredondado e levam até 11 meses para amadurecer. Produz sementes ovais e estas são menores que as do café arábica, sendo este cultivado principalmente em países como a Indonésia, Vietnã e Uganda, além do Brasil, onde é chamado de Conilon (ICO, 2012).

2.2.1 Aspectos gerais do *Coffea arabica*

Na tabela 1, a seguir, constam algumas características do Café Arábica.

Tabela 1. Aspectos gerais do Café Arábica.

Faixa de temperatura	15 - 24 ° C
Precipitação ótima	1500 – 2000
Altitude ótima	1.000 - 2.000 metros
Tamanho e forma	Arbusto baixo e denso
Época de floração	Após chuva
Resistência a doenças	Mais suscetível
Produtividade	Menor produtividade

Fonte: ICO, 2012.

2.3 Importância econômica

No início do século passado a cafeicultura foi a principal fonte de receita da balança comercial do Brasil, segundo dados da Organização das Nações Unidas para Agricultura e Alimentação (FAO, 2013). A cafeicultura brasileira era responsável por aproximadamente 50% da produção mundial em meados do século 20 (FAO, 2015). Fatores como o alto volume de produção, o consumo interno, bem como a participação na pauta de exportação e sua capacidade de gerar emprego e renda são alguns indicadores da importância que a cafeicultura tem no Brasil (TEIXEIRA, 2002).

A produção brasileira é a maior do mundo, segundo a Organização Internacional do café (2018), no ano safra 2017-2018 o Brasil correspondeu a 31,9% de toda produção mundial, estando a frente amplamente de países fortes produtores como Vietnã, Colômbia, Indonésia e também de Honduras, Etiópia, Índia, Uganda, Peru e México. Além de maior produtor, o país

é o maior exportador do produto, nesta cadeia produtiva são gerados mais de 8 milhões de empregos, proporcionando renda, acesso a saúde e educação para os trabalhadores e suas famílias, segundo o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (ALMEIDA et al., 2018). Na tabela 2, está expresso os números de safras da produção cafeeira entre 2016 e 2018 dos cinco maiores produtores em todo o mundo.

Tabela 2. Produção Mundial de café (mil sacas).

Países	2016/17	2017/18	MÉDIA 2 ANOS
1. BRASIL	55000	51500	53250
2. VIETNÃ	25540	28500	27020
3. COLÔMBIA	14634	14000	14317
4. INDONÉSIA	11491	10800	11146
5. HONDURAS	7457	8349	7903

Fonte: Revista Attalea Agronegócios.

2.4 Relações com as condições edafoclimáticas

Segundo Lima et al., 2016, o local de cultivo determina a qualidade do café, atrelado a isso, de acordo com Camargo, 2010, os maiores responsáveis pelo produto final são a interferência do homem e os aspectos do meio ambiente.

O ciclo fenológico do cafeeiro é bem extenso e em decorrência disto a planta pode estar sujeita a enfrentar variadas condições climáticas dentro do período de uma mesma florada, portanto, é preciso que se façam análises de cada estágio fenológico e se observe as interações da cultura com as variáveis do clima. Por existirem tais situações edafoclimáticas diversas nos locais de cultivo, sendo estes de regiões e climas diferentes, fica explicada a ocorrência de variações nas variedades das cultivares de café (PETEK et al., 2009).

Em meio a essas variações de características edafoclimáticas predominantes no território brasileiro, tornou-se possível o cultivo do café em várias regiões, porém, com o cenário mundial havendo passado por mudanças, necessitou-se o emprego de diversas tecnologias visando maior eficiência da produção em geral e melhor qualidade do produto final (NOLASCO, 2011). De acordo com Carvalho et al., 2011, estão sendo desenvolvidos materiais genéticos adaptados a diferentes condições climáticas almejando satisfazer objetivos pré-estabelecidos.

Por serem bastante ecléticas, as regiões cafeeiras do Brasil divergem consideravelmente nas suas características, isto se relaciona de forma direta com o comportamento de cada variedade, ou seja, determinada variedade pode responder muito bem em uma região, mas por

outro lado, se cultivada em um ambiente com características diferentes pode não obter bom desempenho e conseqüentemente, gerar prejuízos (BOTELHO et al., 2011).

De acordo com Vencovsky e Barriga, 1992, pode-se classificar os fatores ambientais que influenciam na interação genótipo-ambiente em previsíveis e não previsíveis, sendo exemplos do primeiro caso: práticas agrônômicas, manejo e tipo de solo, já no sentido de não previsíveis seriam exemplos: ocorrência de pragas e patologias, variações de temperatura e intempéries climáticas.

3 METODOLOGIA

3.1 Local

O experimento foi conduzido na área agrícola experimental de “Chã de Jardim”, pertencente ao Departamento de Fitotecnia e Ciências Ambientais do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, *Campus II*, localizado no município de Areia-PB. O município pertence a microrregião do Brejo Paraibano, tem latitude de 6°57'55.31”S; uma longitude de 35°42'55.25” e possui clima tropical úmido, a temperatura média anual fica em torno dos 22 °C, com mínima de 13°C e máxima de 27 °C, além de uma altitude média de 623m e pluviosidade média anual na casa dos 1305 mm (AESAs, 2018).

3.2 Tipo de solo e adubação

De acordo com a análise, a textura do solo da área é a franco-arenosa, na tabela 2 estão listadas as características químicas do mesmo na camada de 0 a 20 cm de profundidade:

Tabela 3. Caracterização química do solo da área experimental (UFPB, 2020).

	P	K+	Na+	H+Al ³	Al ³	Ca ⁺²	Mg ⁺²	SB	CTC	M.O
pH	(mg/dm ³)	(mg/dm ³)	(cmol/dm ³)	(cmol/dm ³)	(cmol/dm ³)	(cmol/dm ³)	(cmol/dm ³)			(g /kg)
4,0	16,09	74,84	0,07	2,77	0,05	0,37	0,58	1,27	4,04	17,3

Um mês antes do transplântio, realizou-se a abertura de covas, estas medindo 0,4x 0,4x 0,4m e, posteriormente, foi feita a aplicação de 100g de calcário prnt 85% em cada cova. De forma imediata antes do transplântio, foram aplicados 3 litros de esterco bovino curtido e 180g de superfosfato simples por cova. Após o transplântio aplicou-se 10g de ureia por planta, sendo feita a primeira aplicação com 30 dias, a segunda com 60 e a terceira com 90. A partir de então, as adubações foram realizadas conforme recomendações para a cultura (RIBEIRO et al., 1999).

3.3 Obtenção de mudas e transplântio

As mudas de café foram cultivadas a partir de sementes doadas pela EPAMIG (Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais), em Viçosa-MG, estas foram transplantadas definitivamente para a área de cultivo em 12 de junho de 2018, após haver o estabelecimento de 6 pares de folhas em média.

O plantio foi realizado da seguinte forma: o espaçamento foi de 3 metros entre fileiras e de 50 centímetros entre plantas. O cultivo ficou estabelecido em três blocos, com 21 genótipos cada, sendo distribuído todos os genótipos entre os blocos, portanto, um delineamento de blocos casualizados. Em cada bloco, houveram 5 repetições, sendo desconsiderado a primeira e a última planta, onde foram avaliadas as três plantas centrais que compuseram cada parcela. Na tabela 4 estão presentes os 21 genótipos avaliados, estes foram distribuídos no mesmo número de tratamentos.

Tabela 4. Genótipos utilizados no experimento.

GENÓTIPOS
T4 I
T8 I
Araponga 2
Paraíso MG 3 amarelo
T1 I
T 2 II
T23 II
Paraíso 4 Vermelho
T10 I
T9 I
T15 I
T3 I
T13 II
T13 I
T24 I
T7 I
T21 I
Catiguá amarelo fbs

T5 II
T16 II
Campos Alto

3.4 Variáveis analisadas

Um ano após a última avaliação realizada em junho de 2019, realizou-se uma nova coleta de dados, onde foram avaliadas cinco variáveis, sendo estas: altura de planta, diâmetro de caule, diâmetro de copa, área foliar e número de ramos.

A altura de planta (AP) foi aferida com o auxílio de uma trena, sendo medida do solo na base da planta até a primeira folha estabelecida do ramo principal (ortotrópico), o qual origina os ramos plagiotrópicos, como mostra a figura 1.



Figura 1. Medição altura de planta.

O diâmetro de caule (Dca) foi medido com o auxílio de um paquímetro digital, sendo realizado o processo medindo-se na altura de 5cm do caule em relação ao nível do solo (figura 2).



Figura 2. Medição Diâmetro de caule.

Para medição do diâmetro de copa (Dco), utilizou-se uma fita métrica (figura 3) e também trena, onde se mediu a largura (L) e o comprimento (C) para em seguida, usar-se da seguinte fórmula para obtenção dos resultados: $Dco = ((L \times C) / 2)$.



Figura 3. Medição Diâmetro de copa.

A área foliar (AF) foi medida utilizando-se o método gravimétrico descrito por Kemp, 1960 e Huerta & Alvim, 1962, onde através de uma régua graduada de 30cm aferiu-se a medida de maior comprimento (figura 4) e maior largura (figura 5) de uma folha pertencente ao primeiro par estabelecido no ramo ortotrópico. A partir disto, as medidas são adicionadas a equação: equação $AF = 0,667 \times C \times L$ (C: maior comprimento e L: maior largura) e assim, é estimada a superfície foliar da planta. Vale salientar que este método é destrutível, as folhas

foram etiquetadas no campo, ainda na planta e identificadas por bloco e tratamento (figura 6), posteriormente a isso, destacaram-se as folhas de suas respectivas plantas para que se fizesse a medição.



Figura 4. Medição maior comprimento foliar



Figura 5. Medição maior largura foliar.



Figura 6. Folhas identificadas na planta mãe.

A contagem do número de ramos (NR) se deu manualmente, onde contou-se todos os ramos provenientes do ramo principal ou ortotrópico.

3.5 Análise estatística

Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade de erro, por meio do programa estatístico RStudio® (R Core Team, 2018).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Altura

Diferentemente do resultado obtido um ano atrás por Diniz, (2019), a análise estatística constatou dessa vez, diferença significativa na altura entre os genótipos. Como podemos observar na Figura 7, os genótipos T5 II, T21 I, T15 I, T2 II e T1 I demonstraram maiores

índices de altura, variando de 1,25 a 1,15 metros entre os genótipos superiores e de 1,12 a 1,0 metro entre os genótipos inferiores. Isto pode ser um indicador de melhor adaptação ao ambiente, uma vez que, segundo Engel (1989), a altura da planta é um dos parâmetros mais utilizados para avaliação, resposta do desenvolvimento e adaptação das espécies ao ambiente. Njoroje et al., (1992) e Rena (1996), verificaram uma relação no aumento da população de cultivares de porte baixo com um aumento na altura da planta e diminuição do diâmetro do caule.

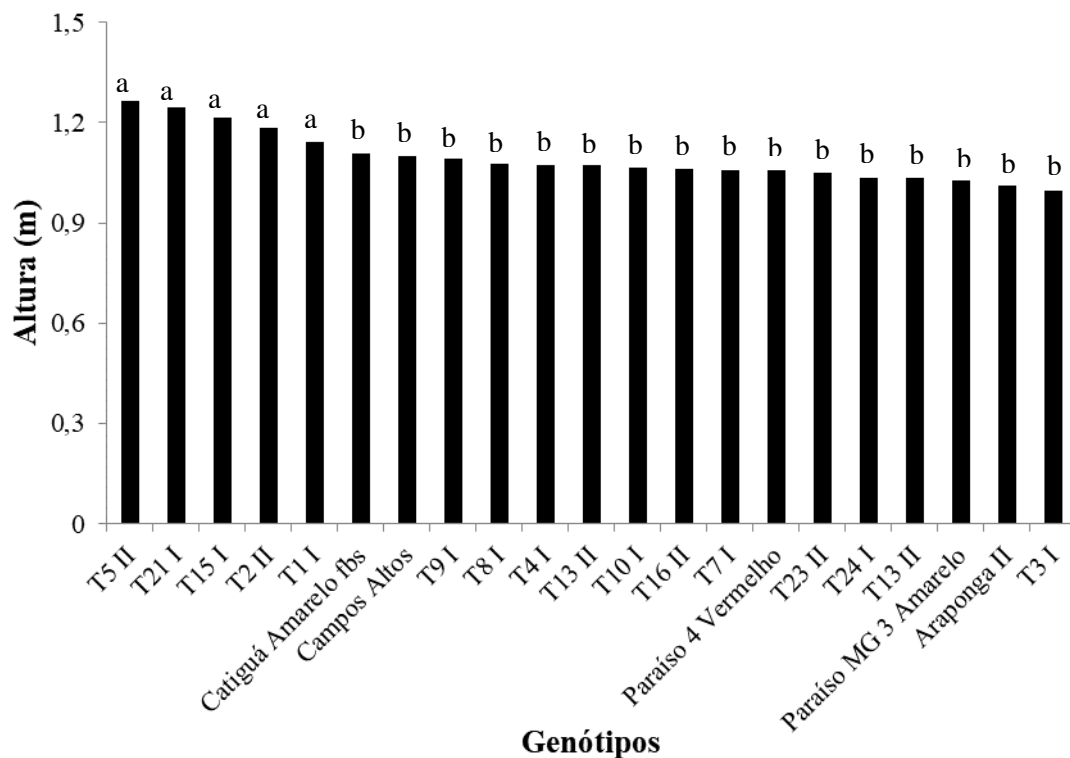


Figura 7. Altura de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância 5%.

4.2 Diâmetro de copa

Como podemos observar na Figura 8, o genótipo T5 II que demonstrou a maior média de altura, também apresentou maior diâmetro de copa. O trabalho de Adão (2002), avaliou 42 cultivares de cafeeiro na fase adulta em Lavras-MG, nesta ocasião, se observou uma correlação genotípica significativa entre a altura da planta e o diâmetro da copa, o que pode justificar a maior média do T5 II nestes dois aspectos. Contudo, não houve diferenciação estatística entre ele e os genótipos T21 I, T15 I, T9 I, T13 II e T16 II. Por outro lado, os demais genótipos foram inferiores e diferenciaram de forma significativa pelo teste de Scott Knot a 5%, o que não

aconteceu no trabalho de Diniz, (2019). Nesta avaliação, o genótipo T7 I obteve a menor média de diâmetro de copa.

De acordo com Androcioli Filho (1994), o diâmetro da copa do cafeeiro adulto pode servir como um parâmetro para auxiliar no espaçamento entre fileiras e também entre plantas, sendo assim, delimita o espaço livre desejado pelo produtor para prática do manejo na lavoura.

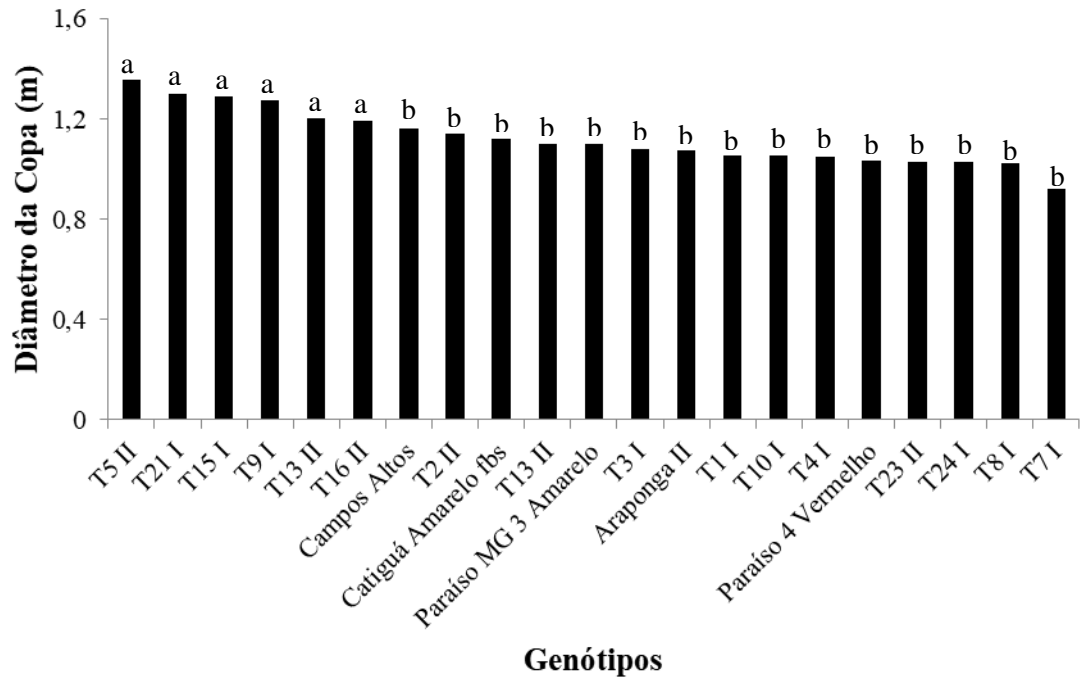


Figura 8. Diâmetro da copa de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB.

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância 5%.

4.3 Diâmetro do caule

Em relação aos resultados expressos no gráfico do diâmetro do caule (figura 9), observamos que houve diferença estatística em três níveis (**a**, **b** e **c**), tendo o genótipo T21 I com a melhor média, este genótipo também apresentou boas médias de altura e diâmetro da copa, estando nesses dois aspectos abaixo apenas do genótipo T15 I, o qual obteve o segundo melhor resultado nesta variável, também observamos que o T7 I após apresentar a menor média do diâmetro de copa, novamente apresentou menores valores no diâmetro de caule o que pode indicar que este genótipo não está se adaptando bem as condições do local de plantio.

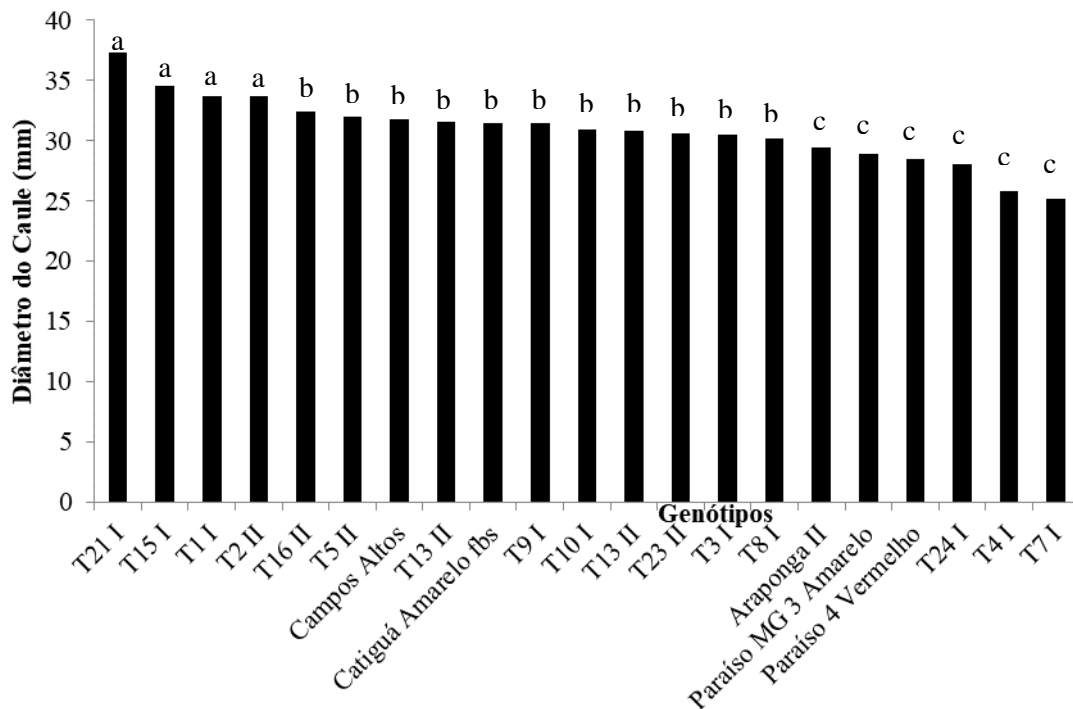


Figura 9. Diâmetro de caule de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB.

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância 5%.

De acordo com Kozłowski, 1962 e Engel, 1989, o diâmetro do caule, juntamente com a altura, é um fator muito utilizado como parâmetro de avaliação da adaptação de determinada espécie ao local, isso se justifica pelo motivo de seu crescimento e 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.

4.4 Área foliar

A exemplo do resultado obtido a um ano atrás por Diniz (2019), houve diferença de significância estatística entre as áreas foliares dos genótipos. O genótipo T3I apresentou a melhor resposta de área foliar, este mesmo genótipo teve médias inferiores em diâmetro de copa, de caule e ainda foi o de menor média na altura e no número de ramos, isto talvez possa nos evidenciar a característica de que alguns genótipos podem apresentar uma área foliar maior do que outros genótipos supostamente mais adaptados e superiores em demais aspectos como altura, diâmetro de copa e diâmetro de caule.

A área foliar é uma variável de crescimento utilizada como parâmetro indicativo de produtividade, em razão do processo de fotossíntese acontecer a partir da interceptação da energia luminosa pelo dossel, a superfície foliar é a base do rendimento potencial da cultura

(FAVARIN, 2002). Conhecer a área foliar da planta é fundamental para estudos agrônômicos e fisiológicos, pois envolve transpiração, análise de crescimento, quantificação de danos por pragas e doenças foliares (FERREIRA et al., 2015; FAVARIN et al., 2002; SILVA et al., 2011). Segundo Blanco e Folegatti (2005), o estudo da área foliar é muito útil para avaliar respostas a técnicas culturais, como poda, adubação, espaçamento, aplicação de defensivos e manejo da irrigação.

De acordo com Cruz et al., (2004), a avaliação da área foliar pode auxiliar na seleção de genótipos em programas de melhoramento, pois além da seleção direta baseada na produtividade, outras estratégias podem ser aplicadas buscando maximizar ganhos com a seleção, reduzindo demanda por tempo e recursos.

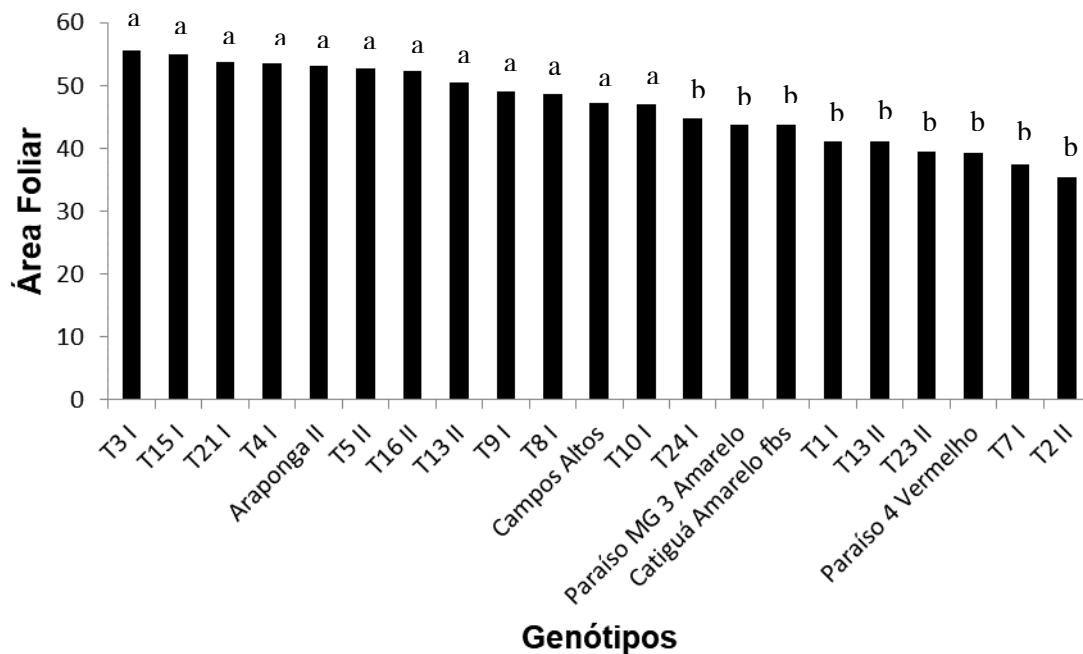


Figura 10. Área foliar de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB. Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância 5%.

4.5 Número de ramos

O número de ramos foi a única variável que não obteve diferença significativa em nenhum dos genótipos, isto também se deu no trabalho de Diniz (2019). Como é possível observar na figura 11, o melhor resultado obtido foi do genótipo T5 II.

Freitas (2004), avaliou cinco caracteres fenológicos de 19 cultivares de café arábica em Brejão, município de Pernambuco, e verificou magnitudes para correlações genotípicas entre diâmetro de caule e caracteres como altura da planta, número de ramos plagiotrópicos, comprimento de ramos plagiotrópicos e número de internódios. A produção do cafeeiro é influenciada indiretamente pela irrigação uma vez que, a mesma atua potencializando as gemas

(Carvalho et al., 2006). Nazareno et al., citado por Diniz (2019), avaliaram o número de ramos plagiotrópicos de cafeeiros conduzidos com e sem o uso da irrigação, onde observou-se um aumento em 16% do número de ramos plagiotrópicos nos cafeeiros irrigados.

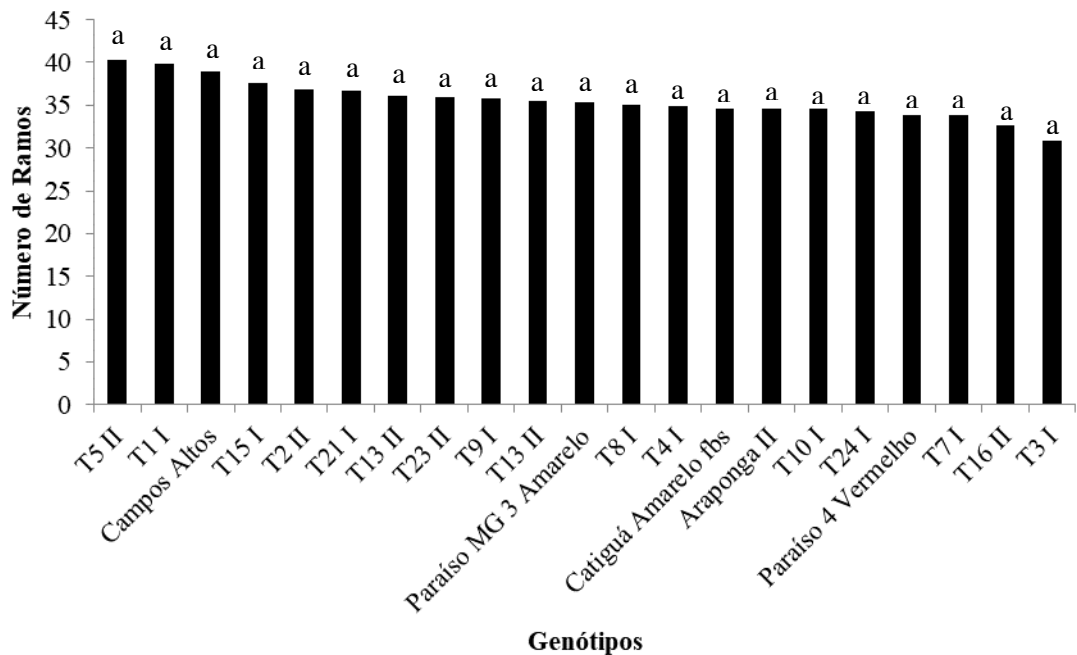


Figura 11. Número de ramos de 21 genótipos de café (*Coffea arabica*) no município de Areia-PB.

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott ao nível de significância 5%.

5 CONCLUSÕES

Alguns dos genótipos veem se mostrando bastante promissores e adaptados às condições edafoclimáticas do município de Areia-PB. Como é possível observar nos resultados, foram obtidas diferenças estatísticas significantes em todas as variáveis analisadas com exceção do número de ramos. Os genótipos T21 I e T15 I devem ser observados com mais atenção por estarem variando entre as melhores médias de todos os caracteres que apresentaram significância (altura, diâmetro de copa, diâmetro de caule e área foliar). Contudo, novas avaliações devem ser realizadas abordando aspectos importantes como produtividade, resistência a doenças e pragas, qualidade da bebida, entre outras características comerciais importantes, para que se possa indicar um ou mais genótipos adequados para região.

REFERÊNCIAS

- ABIC. Café uma bebida natural e saudável. 2009. Acesso em: 08/05/2015. Disponível em: <http://www.abic.com.br/publique/cgi/cgilua.exe/sys/start.htm?sid=279>.
- ADÃO, W.A. Análise de cultivares do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) por meio de características morfológicas e agrônômicas. 2002. 59f. Dissertação (Mestrado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- AESA. Agência Executiva de Gestão das Águas do Estado da Paraíba. 2007. Disponível em: <http://www.aesa.pb.gov.br>.
- ALMEIDA, Antônio Augusto de & ALMEIDA, Alice de. José Rufino. Mamanguape, Editora Davina, 1995.
- AVELLAR, A.O. Sistema setorial de inovação: aplicação do conceito à produção de café conilon no estado do Espírito Santo. 2013. 135 f. Dissertação (Mestrado em Economia) – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2013.
- BARBOSA, A. O café no Brasil e suas origens. Disponível em <http://www.brasilecola.com/historia/o-cafe-no-brasil-suas-origens.htm> Acesso em 14 jul. 2012.
- BLANCO, F. F.; FOLEGATTI, M. V. Estimation of leaf area for greenhouse cucumber by linear measurements under salinity and grafting. *Scientia Agrícola*, Piracicaba, v. 62, n. 4, p. 305-309, 2005.
- BASSOLI, D.G. Impacto aromático dos componentes voláteis do café solúvel: uma abordagem analítica e sensorial. 2006. 240f. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual de Londrina, 2006.
- BONOMO, P.; CRUZ, C.D.; VIANA, J.M.S.; PEREIRA, A.A.; OLIVEIRA, V.R. de; CARNEIRO, P.C.S. Avaliação de progênies obtidas de cruzamentos de descendentes do híbrido de Timor com as cultivares Catuaí Vermelho e Catuaí Amarelo. *Bragantia*, v.63, p.207-219, 2004.
- BOTELHO, C.E.; REZENDE, J.C.; CARVALHO, G.R.; CARVALHO, A.M.; ANDRADE, V.T.; BARBOSA, C.R. Adaptabilidade e estabilidade fenotípica de cultivares de café arábica em Minas Gerais. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 45, n. 12, p. 1404-1411, 2011.
- CAMARGO, M.B.P. The impact of climatic variability and climate change on arabic coffee crop in Brazil. *Bragantia*, v. 69, n. 1, p. 239-247, 2010.
- CARVALHO, C.H.M. de; COLOMBO, A.; SCALCO, M.S.; MORAIS, A.R. de. Evolução do crescimento do cafeeiro (*Coffea arabica* L.) irrigado e não irrigado em duas densidades de plantio. *Ciência e Agrotecnologia*, v.30, p.243-250, 2006a.

- CARVALHO, Alex Mendonça de et al. Correlação entre crescimento e produtividade de cultivares de café em diferentes regiões de Minas Gerais, Brasil. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v. 45, n. 3, p. 269-275, Mar. 2010.
- CARVALHO, G.; REZENDE, J.C.; BOTELHO, C.E.; FERREIRA, A.D.; PEREIRA, A. A.; OLIVEIRA, A.C.B. Melhoramento genético do café visando à qualidade de bebida. *Informe Agropecuário*, v. 32, n. 261, p. 30-38, 2011.
- CONAB | ACOMPANHAMENTO DA SAFRA BRASILEIRA DE CAFÉ | V. 6 - SAFRA 2020 - N.1 - Primeiro levantamento | JANEIRO 2020.
- CRUZ, C. D.; REGAZZI, A. J.; CARNEIRO, P. C. S. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento. Editora UFV, Viçosa, p. 377-413, 2004.
- Dayana Crystina Barbosa de Almeida, Fernanda Lima de Almeida, Maria Izabel Sá Pantoja da Silva, Nicoly Calista Tunas y Heriberto Wagner Amanajás Pena (2018): “A herança colonial brasileira: Quanto as relações sociais e de produção no ciclo do café (1727-2017)”, *Revista Caribeña de Ciencias Sociales* (julio 2018).
- DINIZ, R. W. Adaptation of coffee genotypes (*Coffea arabica* L.) in the city of Areia - PB. 2019. 39f. Areia, Paraíba: Center for Agrarian Sciences, Federal University of Paraíba. June. 2019. Course Completion Work (Graduation in Agronomy).FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Disponível em: <<https://www.fao.org.br>>.
- FAVARIN, J. L.; NETO, D. D. GARCIA, A.; VILLA NOVA, N. A.; FAVARIN, M. G. G. V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v. 37, n. 6, p. 769-773, 2002.
- FERREIRA, A. D.; PARTELLI, F. L.; OLIOSI, G.; AYOAMA, E. M.; GILES, J. A. D.; KROHLING, C. A. Morfologia foliar de quatro genótipos de café arábica e conilon na Região Norte do Espírito Santo. In: IX Simpósio de Pesquisa dos Cafés do Brasil, Anais... Curitiba, Junho, 2015.
- FREITAS, Z.M.T.S. Características fenológicas de cafeeiros (*Coffea arabica* L.) em pós-plantio no Agreste de Pernambuco. 2004. 52f. Tese (Doutorado em Fitotecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.
- FREITAS, Z. M. T. S. et al. Avaliação de caracteres quantitativos relacionados com o crescimento vegetativo entre cultivares de café arábica de porte baixo. *Bragantia*, Campinas, v. 66, n. 2, p. 267-275, 2007.
- GIOMO, G.S.; BORÉM, F.M. Cafés especiais no Brasil: opção pela qualidade. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 32, n. 261, p. 7-16, 2011.

- HUERTA, S.A. ALVIM, P.T. Índice de área foliar e sua influência na capacidade fotossintética do cafeeiro. *Cenicafé, Chinchina*, v.13, n.2, p.75-84, 1962.
- ICO – InternationalCoffeeOrganization. Botanicalaspects. 2012. Disponível em www.ico.org/botanical. Acesso em 7 jan 2019.
- KEMP, C.D. Methods of estimating the leaf area of grasses from linear measurements. *Annals of Botany*, Oxford, v.24, n.96, p.491-499, 1960.
- LIMA, A.E.; MENDES, A.N.G.; CARVALHO, G.R.; BOTELHO, C.E.; MELO CASTRO, E.; CARDOSO, D.A. Desempenho agrônômico de populações de cafeeiros do grupo ‘Bourbon’. *Coffee Science*, v. 11, n. 1, p. 22-32, 2016.
- MARIZ, C. Evolução econômica da Paraíba. João Pessoa, A União Cia. Editora, 1978.
- MARTINS, Ana Luiza. História do Café. São Paulo: Editora Contexto, 2008.
- MATIELLO, J.; ALMEIDA, S.; SILVA, M.B.; CARVALHO, C.H.S.; GROSSI, J. Adaptação de variedades de café na região do Alto Paranaíba e triângulo, em Minas Gerais. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE PESQUISA CAFEEIROAS, 36, 2010, Guarapari. Anais... Brasília: Embrapa Café, 2010.
- NOLASCO, C. A. Estudo de caso: a cafeicultura na pequena propriedade na comunidade de Abelhas, distrito de Inhobim, município de Vitória da Conquista, Bahia. 2011. 29 f. Monografia (Especialização em Gestão da Cadeia Produtiva de Café com Ênfase em Sustentabilidade) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Vitória da Conquista, 2011.
- PETEK MR, SERA T AND FONSECA ICB. 2009. Exigências climáticas para o desenvolvimento e maturação dos frutos de cultivares de Coffea arábica. *Bragantia* 68: 169-181.
- RODRIGUES H. L.; DIAS F D.; TEXEIRA N C. *Revista Pensar Gastronomia*, v.1, n.2, jul. 2015.
- SANTOS, L.C. Percepção das estratégias organizacionais e dos fatores críticos de sucesso das micro e pequenas empresas de cafés em Brasília. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharel em Administração) - UNB, Brasília.
- SILVAROLLA, M.B.; GUERREIRO FILHO, O.; LIMA, M.M.A. de; FAZUOLI, L.C. Avaliação de progênies derivadas do híbrido de Timor com resistência ao agente da ferrugem. *Bragantia*, v.56, p.47-58, 1997.
- TEIXEIRA, A.A Como evitar prejuízos na colheita do café. Varginha, MG: IBC, 2002. n.p. (Boletim técnico).

TUCKER, C.M.; EAKIN, H.; CASTELLANOS, E.J. Perceptions of risk and adaptation: coffee producers, market shocks, and extreme weather in Central America and Mexico. *Global Environmental Change*, v. 20, n. 1, p. 23-32, 2010.

VDAL, H. Composição lipídica e a qualidade do café (*Coffea arabica* L.) durante armazenamento. 2001. 93 p. Dissertação (Mestrado em Agroquímica) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2001.

VENCOVSKY, R.; BARRIGA, P. Genética biométrica aplicada no fitomelhoramento. Ribeirão Preto: Sociedade Brasileira de Genética, 1992. 496p.