

COMPORTAMENTO ADAPTATIVO DO *COFFEA CANEPHORA* L. NA ZONA DA MATA PERNAMBUCANA**J. A. SILVA NETO^{*1}, C. A. B. ALMEIDA², I. A. OLIVEIRA³, e C.J. SILVA⁴**Universidade Federal de Pernambuco (UFPE)¹, Instituto Federal do Rio Grande de Norte (IFRN)², Instituto Federal de Pernambuco (IFPE)³, Centro Acadêmico Maurício de Nassau (UNINASSAU)⁴
joseangelim@yahoo.com.br^{*}

Artigo submetido em 21/05/2015 e aceito em 13/12/2016

DOI: 10.15628/holos.2016.3064

RESUMO

A agricultura no Brasil é atividade com grande impacto na balança comercial. A cafeicultura constitui-se em uma das atividades que mais contribuem para o equilíbrio das exportações brasileiras. Os produtores de café buscam adequar-se a nova realidade do mercado, o qual vem exigindo atenção a aspectos relacionados à responsabilidade ambiental dos empreendimentos. Neste sentido há grande preocupação para obter a eficiência do uso da água e manutenção dos altos níveis de produtividade das lavouras. Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho: Realizar a caracterização da

estrutura e funcionalidade hidráulica em amostras coletadas no campo experimental e realizar a avaliação adaptativa da variedade à região, visando uma utilização mais adequada da espécie em estudo. A técnica mostrou-se eficiente para ser usada na estimativa acurada desses parâmetros em plantas de café conilon. De modo geral, concluiu-se que o clone do cafeeiro conilon (Variedade Vitória 2 Precoce) não apresentou grandes variações fenotípicas, indicando que as plantas estão apresentando o mesmo comportamento adaptativo no ambiente estudado.

PALAVRAS-CHAVE: Café conilon; Relações Ambientais; Análise Fenotípica**ADAPTIVE BEHAVIOR OF *COFFEA CANEPHORA* L. PERNAMBUCO IN THE ATLANTIC FOREST ZONE****ABSTRACT**

Agriculture in Brazil is activity with major impact on the trade balance. The coffee is in one of the activities that contribute most to the balance of Brazilian exports. Coffee producers attempted to adjust to the new market reality, which has been demanding attention to aspects related to the environmental responsibility of enterprises. In this sense there is great concern for the efficiency of water use and maintenance of high levels of crop productivity. Thus, the aim with this work: Perform hydraulic characterization of the structure and

functionality in samples collected in the field and perform experimental evaluation of the adaptive array to the region, aiming at a more appropriate use of the species under study. The technique proved to be efficient to be used in the accurate estimation of these parameters in plants Conilon. Overall, it was concluded that the clone conilon coffee (Variety Early Victory 2) no major phenotypic variation, indicating that the plants are showing the same adaptive behavior in the environment studied.

KEYWORDS: Coffee conilon; Environmental relationship; Phenotypic analysis

1 INTRODUÇÃO

Embora exista um grande número de espécies de café, apenas o *Coffea arabica* (café arábica) e o *Coffea canephora* Pierre ex Froehner (café conilon) têm importância no mercado mundial, são as de maior interesse econômico, constituindo respectivamente, 70% e 30% da produção mundial. O Brasil configura-se como o maior produtor e exportador de café e segundo maior mercado consumidor, ficando atrás apenas dos Estados Unidos.

As primeiras lavouras comerciais de café conilon foram implantadas a partir da década de 50, com o objetivo de cultivarem-se áreas marginais ao café arábica. Em razão da exploração econômica do café conilon ser relativamente recente, poucos estudos, ao longo do tempo, foram desenvolvidos com essa variedade e, portanto, o conhecimento sobre a fisiologia do café conilon é muito embrionário, se comparado com o café arábica [1].

O Governo do Estado de Pernambuco, por intermédio da Secretaria de Produção Rural e Reforma Agrária e do Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), está desenvolvendo pesquisas com a introdução e seleção de clones de café Conilon (*Coffea canephora* L.) na Zona da Mata. Visando à recomendação de materiais adaptados para esta região, com o uso da irrigação suplementar durante o período de setembro a fevereiro, ou seja, na época de floração e frutificação do cafeeiro.

Os produtores de café buscam adequar-se a nova realidade do mercado, o qual vem exigindo atenção a aspectos relacionados à responsabilidade ambiental dos empreendimentos. Neste sentido há grande preocupação para obter a eficiência do uso da água e manutenção dos altos níveis de produtividade das lavouras. Os parâmetros utilizados no manejo da irrigação têm sido o grande desafio dos pesquisadores, os quais procuram caracterizar, regionalmente, esses fatores, buscando a condição ideal para o suprimento em diversas culturas [2].

A utilização da água, do solo e dos recursos naturais deve ser racional, planejada e definida pela adoção de tecnologias e procedimentos simples, ao alcance de todos os produtores [3]. As alterações climáticas podem ter uma ampla gama de efeitos sobre os sistemas agrícolas e devemos nos adaptar a essas mudanças para garantir que a produção agrícola seja não apenas mantida, mas aumentada para suportar a crescente demanda da população mundial [4]. O conhecimento das características da planta, principalmente da sua fenologia, que representa o ponto de partida para a interpretação coerente dos resultados do balanço [5]. Essas informações podem nos orientar sobre variedades mais eficientes no consumo de água e adaptadas, principalmente, as condições de cultivo de determinado local.

As análises de adaptabilidade e estabilidade fenotípica têm a finalidade de apoiar programas de melhoramento de plantas e se referem à avaliação da resposta diferencial dos genótipos à variação das condições de ambiente [6]. O conhecimento das interações genótipos versus locais orienta o pesquisador no planejamento das pesquisas, no estabelecimento de estratégias para o melhoramento, além de ser determinante na avaliação da estabilidade fenotípica das variedades, visando à sua recomendação para uma dada região [1]. Dessa forma, o presente trabalho realizou a caracterização da estrutura e funcionalidade hidráulica de amostras coletadas no campo experimental e realizou-se a avaliação adaptativa da variedade à região.

2 MATERIAL E MÉTODOS

2.1 Locais dos Experimentos

Para a consecução deste estudo, foram estabelecidas duas unidades experimentais: No Departamento de Energia Nuclear – DEN, no campus da Universidade Federal de Pernambuco, no município de Recife – PE (8°03' S e 34°58' O), situado na microrregião do Recife. O clima de acordo com Koppen é As' – quente e úmido, de forte influência oceânica, com médias térmicas mensais chegam a 25°C, com precipitações de outono-inverno, um total pluviométrico em média de 2.000 mm/ano, o período que apresenta maior precipitação vai de março a agosto com valor máximo em julho. O período de estiagem vai de setembro a fevereiro, o qual ocorre registros de precipitação, porém sem grande intensidade. A umidade relativa do ar chega a 79% em valor médio mensal. A outra foi na Unidade da Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária/IPA identificada como Estação Experimental Luiz Jorge da Gama Wanderley, localizada no município de Vitória de Santo Antão, Zona da Mata Sul do Estado de Pernambuco, nas coordenadas geográficas: 08° 08' 00" latitude sul; 35° 22' 00" longitude Gr. e altitude 146 m. O clima da região é o tropical com chuvas antecipadas de outono, tipo As', segundo a classificação de Köppen. A precipitação média anual é 1.025,0 mm que se concentra no período de março a julho (outono-inverno) com temperatura média anual de 25° C variando entre a mínima de 19° C e a máxima de 30° C [7].

Os estudos foram desenvolvidos paralelamente nas duas unidades experimentais, como também foi realizado a análise microscópica no laboratório Fitomorfologia Funcional do Departamento de Biologia da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

2.2 Seleção das Plantas no Campo

Em julho do ano de 2010 foram selecionados nove indivíduos similares de *C. canephora* da variedade Vitória 2 Precoce para obtenção de medidas relativas à caracterização e funcionalidade hidráulica, numa área do talhão localizada no interior do plantio a fim de evitar efeitos de borda, planta-planta e possíveis manchas variadas de solo [23].

De cada indivíduo, foram coletadas três amostras de ramos plagiotrópicos (laterais) de primeira ordem. As amostras destes ramos foram transportadas ao Laboratório de Fitomorfologia Funcional para fixação em FAA 50 e posterior análises morfoanatômicas da planta.

Em cada indivíduo foram mensurados os parâmetros: diâmetro da copa, altura da planta, altura do primeiro ramo plagiotrópico do caule a partir da superfície do solo, diâmetro do caule, média dos diâmetros das hastes e número de hastes por planta [23].

2.3 Biometria foliar

Dados da biometria foliar de nove indivíduos estabelecidos no campo foram obtidos de todos os ramos, os quais foram devidamente identificados e fotografados sobre fundo branco contendo escala de referência. Imagens digitalizadas das folhas obtidas em scanner foram utilizadas para a determinação da largura e comprimento máximo da lâmina foliar (cm), da área

da folha (cm^2) e do comprimento do pecíolo (cm). O volume da folha (cm^3) foi obtido como um produto das medidas de comprimento, largura e espessura da lâmina foliar.

Todas as imagens foram analisadas pelo programa de análise de imagens Image Tool [10, 23].

2.4 Caracterização e Análise da Estrutura e Funcionalidade Hidráulica

A caracterização e análises das plantas foram obtidas através da medição dos seguintes parâmetros: área foliar, índice de área foliar, comprimento e largura da lâmina foliar, comprimento do pecíolo, índice estomático, comprimento polar dos estômatos, área ostiolar, área transversal da área ocupada pelo xilema e número e diâmetro internos dos vasos condutores.

Para a comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey a 0,05 de probabilidade, por meio da análise de variância ANOVA do programa STATÍSTICA 7.0 [12, 23].

2.5 Anatomia Foliar

Os caracteres anatômicos das folhas foram analisados na primeira folha madura e íntegra do ápice de ramos plagiotrópicos (laterais), na transição do tecido herbáceo para o lenhoso, colhidas no estágio reprodutivo da planta. As folhas coletadas foram digitalizadas em scanner de mesa para determinação da largura máxima (cm), comprimento máximo (cm), área foliar (cm^2), proporção largura versus comprimento da lâmina foliar e comprimento (cm) do pecíolo utilizando programa de análise de imagens [23].

Fragmentos das folhas foram mantidos em solução de NaCl a 30% até dissociação da epiderme. Procedendo-se cortes das secções abaxial e adaxial da lâmina foliar de, aproximadamente, $0,5 \text{ cm}^2$ da região mediana da folha contendo a nervura principal, as quais foram coradas com safranina e azul de astra utilizando metodologia usual em anatomia vegetal [13, 14] foram confeccionadas lâminas semipermanentes.

Utilizando-se o programa de análise de imagens, foi possível realizar as medições do comprimento polar das células-guarda (μm), e estimar a densidade dos estômatos ($\text{n}^\circ \text{ mm}^{-2}$). Para essa estimativa contou-se todos os estômatos observados no campo de visão de $0,17 \text{ mm}^2$ do microscópio óptico acoplado a uma câmera digital. Convertendo os dados de unidades de número de estômatos por campo de visão em unidades de estômatos por mm^2 .

2.6 Anatomia Caulinar

As medidas dos caracteres hidráulicos dos elementos de transporte de água (xilema) foram obtidas de secções transversais, à mão livre, de partes herbáceas de ramos, coradas com safranina e azul de astra [15]. As melhores secções foram examinadas em imagens digitais obtidas sob microscópio óptico acoplado com câmera digital. A determinação da área transversal do caule, da área transversal ocupada pelo feixe vascular (mm^2) e da densidade dos vasos de condução do xilema ($\text{n}^\circ \cdot \text{mm}^{-2}$) foi obtida em três imagens [23].

Em 10 células por feixe vascular foram medidos o maior e o menor comprimento perpendicular do lúmen (espaço limitado pela parede celular) das células xilemática [16], assim

como a espessura da parede destes vasos (m). A média do diâmetro dos vasos (D) foi calculando seguindo a Equação 1:

$$D = \frac{\sum_{i=1}^n \sqrt{a_i b_i}}{n} \quad (1)$$

Onde a_i é o menor e b_i o maior diâmetro perpendicular do vaso xilemático [16]. O diâmetro hidráulico (D_h) foi calculado através da Equação 2 [16, 17, 18, 23]:

$$D_h = \frac{\sum_{i=1}^n (\sqrt{a_i b_i})^5}{\sum_{i=1}^n (\sqrt{a_i b_i})^4} \quad (2)$$

A condutividade específica teórica do xilema (K_t), que relaciona a anatomia do xilema com a eficiência ideal no fluxo da água pela equação de Hagen Poiseuille, modificada para área transversal elíptica [19], com acréscimo dos parâmetros densidade da água e área transversal ocupada pelo xilema [16], foi obtida pela Equação 3:

$$K_t = \frac{\pi \rho}{64 \eta A_x} \sum_{i=1}^n \frac{a_i^3 b_i^3}{a_i^2 + b_i^2} \quad (3)$$

Em que ρ é a densidade da água ($\text{kg} \cdot \text{m}^{-3}$), η é a viscosidade dinâmica da água (ambos para água a 35°C) e A_x é a área transversal ocupada pelo xilema (m^2). A condutividade específica foliar teórica (LSC), medido em unidades de $\text{kgm}^{-1}\text{s}^{-1}\text{MPa}^{-1}$, foi calculada como um produto entre a K_t e o valor de Huber ($\text{VH} = \text{área do xilema}/\text{área foliar}$) [16].

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Análise e Caracterização da Estrutura e Funcionalidade Hidráulica

As folhas dos nove indivíduos avaliados mostraram variações quanto ao comprimento médio do pecíolo, oscilando entre 0,79 e 1,13 cm, sendo estatisticamente igual nas plantas oito (P8), quatro (P4) e dois (P2). Estas medidas foram semelhantes entre os indivíduos P4, P3 e P5; os demais indivíduos foram semelhantes entre si. O valor médio do comprimento da lâmina foliar variou entre 10,85 e 13,81 cm, sem apresentar variações estatisticamente significativas; o valor médio da largura da lâmina foliar variou entre 4,00 e 5,37 cm; o indivíduo P4 apresentou os maiores valores para largura foliar, sendo estatisticamente diferente apenas dos indivíduos P5 e P9. Os valores médios do índice foliar variaram entre 2,50 e 2,80 para todos os indivíduos analisados e, por serem maiores que 1, a lâmina foliar é maior em comprimento do que em largura. Todos os resultados aqui apresentados encontram-se na Tabela 1.

Tabela 1: Características morfológicas de nove indivíduos de *Coffea canephora* (Variedade Vitória 2 Precoce) cultivados em campo experimental na Mata Sul do Estado de Pernambuco, Brasil. (IF= Índice Foliar). Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças significativas entre os indivíduos ($P < 0,05$).

Planta	Pecíolo	Lâmina Foliar		IF
	Comp.	Comp. Cm	Larg.	
P1	0,82 ± 0,18 c	12,19 ± 2,86 a	4,89 ± 1,07 ab	2,50 ± 0,33 c
P2	0,97 ± 0,26 ac	12,96 ± 3,51 a	4,63 ± 1,32 ab	2,80 ± 0,17 ab
P3	0,91 ± 0,19 bc	12,57 ± 2,07 a	4,76 ± 0,57 ab	2,63 ± 0,24 bc
P4	1,12 ± 0,35 ab	13,81 ± 3,03 a	5,37 ± 1,22 a	2,57 ± 0,15 bc
P5	0,91 ± 0,18 bc	12,37 ± 2,82 a	4,24 ± 1,09 b	2,95 ± 0,31 a
P6	0,88 ± 0,14 c	12,52 ± 2,43 a	4,98 ± 1,19 ab	2,57 ± 0,32 bc
P7	0,79 ± 0,19 c	12,40 ± 3,36 a	4,87 ± 1,31 ab	2,55 ± 0,34 bc
P8	1,13 ± 0,22 a	12,82 ± 2,72 a	5,15 ± 1,30 ab	2,54 ± 0,33 c
P9	0,84 ± 0,20 c	10,85 ± 3,06 a	4,00 ± 0,91 b	2,66 ± 0,28 abc

A área foliar média oscilou entre 36,27 e 58,18 cm, sendo maior em P4, diferindo apenas de P5 e P9, sendo significativamente igual à das demais plantas. A epiderme foliar de todas as plantas analisadas apresentou variações quanto ao número de estômatos por área foliar e quanto ao comprimento polar dos estômatos. O indivíduo P7 apresentou o maior valor de densidade de estômatos por área de folha, seguido por P3; o indivíduo P1 e P4 apresentaram os menores valores (Tabela 2). Os indivíduos P2, P5, P6, P8 e P9 foram significativamente iguais a P1, P3 e P4 (Tabela 2). P2, P4, P5 e P6 apresentaram os maiores valores de comprimento polar dos estômatos, enquanto que os menores valores foram encontrados em P1, P3, P7, P8 e P9. Os resultados apresentados nesse parágrafo encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2: Variações dos caracteres epidérmicos em folha de nove indivíduos de *Coffea canephora* (Variedade Vitória 2 Precoce) cultivados em campo experimental no IPA. Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças significativas entre os indivíduos ($P < 0,05$).

Ind.	Área foliar cm ²	Densidade de estômatos n. mm ⁻²	Comprimento polar dos estômatos µm
P1	43,57 ± 17,75ab	251,22 ± 16,35 c	21,23 ± 1,47 b
P2	44,48 ± 19,18ab	261,79 ± 17,78 bc	22,05 ± 1,34 ab
P3	41,58 ± 9,53ab	304,07 ± 35,29 b	21,08 ± 1,20 b
P4	58,18 ± 25,36a	255,76 ± 24,47 c	21,60 ± 0,73 ab
P5	58,18 ± 25,36b	276,79 ± 15,66 bc	22,68 ± 1,24 a
P6	51,11 ± 17,78ab	282,48 ± 38,27 bc	21,90 ± 1,61 ab
P7	43,18 ± 19,14ab	352,39 ± 85,44 a	21,08 ± 1,06 b
P8	49,30 ± 18,24ab	285,89 ± 38,39 bc	21,05 ± 0,82 b
P9	36,27 ± 14,26b	271,11 ± 16,24 bc	21,00 ± 0,78 b

Resultados encontrados para os parâmetros de densidade estomática e comprimento polar dos estômatos concordam com os dados obtidos por [21] com cafeeiro da espécie *Coffea canephora*. De acordo com os resultados obtidos, as pequenas variações encontradas seriam

devido à posição da primeira folha adulta do ramo que foi avaliado. Pois em plantações adensadas, e na própria planta, encontramos folhas expostas a radiação solar e sombreadas.

Mesmo apresentando variações de até 1,54 mm² de diferença entre o maior e menor valor de área transversal do ramo e 0,81 mm² entre estes mesmos valores para a área transversal do xilema nestes ramos, a proporção das áreas ocupadas pelo xilema na área transversal total dos ramos oscilou entre 3,2 e 3,6, com exceção do indivíduo P4 que apresentou uma razão de 2,9 entre estas áreas. Este indivíduo se destacou por apresentar maior valor de proporção (34,96%) de área ocupada pelo xilema no ramo, ver Tabela 3.

Tabela 3: Variações nas características hidráulicas em nove indivíduos de *Coffea canephora* (Variedade Vitória 2 Precoce) cultivados em campo experimental na Mata Sul de Pernambuco, Brasil. Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças significativas entre os indivíduos (P < 0,05).

Ind.	Área transversal total	Área transversal ocupada	Área ocupada pelo xilema
	do ramo	pele xilema	no ramo
	mm ²	mm ²	%
P4	6,35 ± 1,07 a	2,22 ± 0,80 a	34,96
P8	5,76 ± 1,07 ab	1,78 ± 0,58 ab	30,90
P2	5,56 ± 1,07 ab	1,63 ± 0,51 ab	29,31
P5	5,44 ± 1,07 ab	1,56 ± 0,48 b	28,67
P1	5,35 ± 1,07 ab	1,49 ± 0,44 b	27,85
P6	5,35 ± 1,07 ab	1,49 ± 0,44 b	27,85
P7	5,37 ± 1,06 ab	1,51 ± 0,46 b	28,11
P9	5,39 ± 1,04 ab	1,51 ± 0,46 b	28,01
P3	4,81 ± 1,65 b	1,41 ± 0,41 b	29,31

O indivíduo P4 se destacou por apresentar os maiores valores significativos para os parâmetros relativos à área transversal total do caule, à área transversal ocupada pelo xilema no caule e percentagem desta área. O menor valor para a área transversal total do ramo foi encontrada para o indivíduo P3, sendo significativamente igual para todos os demais indivíduos. A área transversal ocupada pelo xilema em P4 (34,96% do ramo) foi significativamente igual àquela encontrada em P2 e P8, e diferente dos demais (Tabela 3).

Os indivíduos P4, P8 e P2, nesta sequência, apresentaram os maiores valores de área transversal total do ramo, área transversal ocupada pelo xilema e valor percentual de área ocupada pelo xilema no ramo. O indivíduo P5 foi aquele a apresentar o quarto maior valor apenas para a área transversal total do ramo e área transversal ocupada pelo xilema; o quarto maior valor para a área percentual ocupada pelo xilema no caule ficou com o indivíduo P3, o qual apresentou os menores valores para área transversal total do ramo e área transversal ocupada pelo xilema. Os resultados aqui discutidos estão apresentados na Tabela 3.

A espessura da parede dos vasos de condução do xilema foi maior em P1 e significativamente diferente de todos os demais indivíduos; os menores valores médios para este parâmetro foram encontrados em P4, P5, P6 P8 e P9. Entre os indivíduos analisados, o maior diâmetro hidráulico foi encontrado em P2 e o menor em P1 (Tabela 4).

Tabela 4: Variação nos caracteres hidráulicos do caule de nove indivíduos de *Coffea canephora* (Variedade Vitória 2 Precoce) cultivados em campo experimental na Mata Sul do Estado de Pernambuco, Brasil. Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças significativas entre os indivíduos ($P < 0,05$).

Plantas	Espeçura da parede	Diâmetro hidráulico do vaso
	(μm)	(μm)
P1	2,77 \pm 0,36 a	17,82 \pm 1,66 e
P2	1,43 \pm 0,17 b	31,45 \pm 2,17 a
P3	1,22 \pm 0,17 bc	30,12 \pm 2,48 ab
P4	1,09 \pm 0,15 c	28,19 \pm 0,74 bc
P5	1,03 \pm 0,24 c	26,93 \pm 2,70 c
P6	1,12 \pm 0,17 c	29,67 \pm 2,33 ab
P7	1,22 \pm 0,33 bc	27,02 \pm 1,81 c
P8	1,05 \pm 0,10 c	28,51 \pm 0,87 bc
P9	1,15 \pm 0,16 c	23,13 \pm 1,82 d

A condutividade hidráulica (K_t) estimada foi maior em P2, esta planta foi estatisticamente igual a P3, P4, P5, P6, P7 e P8; para este parâmetro o menor valor foi observado em P1, sendo esta planta estatisticamente igual a P4, P5, P7, P8 e P9. Resultados encontrados para o parâmetro de condutividade hidráulica (K_t) estimada concordam com os dados obtidos por [22] com cafeeiro da espécie *Coffea arabica*. A condutividade específica estimada do caule (CEC_t) mostrou comportamento similar ao observado na condutividade hidráulica, para todas as plantas analisadas (Tabela 5).

Tabela 5: Variação na condutividade hidráulica estimada (K_t) e na condutividade específica estimada do caule (CEC_t) em indivíduos de *Coffea canephora* cultivados em campo experimental na Mata Sul do Estado de Pernambuco, Brasil. Letras diferentes em uma mesma coluna indicam diferenças significativas entre os indivíduos ($P < 0,05$).

Plantas	K_t	CEC_t
	$\times 10^{-4} \text{ kg s}^{-1} \text{ m}^{-2} \text{ MPa}^{-1}$	$\text{kg m}^{-1} \text{ s}^{-1} \text{ MPa}^{-1}$
P1	10,80 \pm 9,06 c	152.941 \pm 128300 c
P2	84,23 \pm 31,83 a	3.757.835 \pm 1420163 a
P3	79,13 \pm 34,65 ab	3.131.713 \pm 1371602 ab
P4	45,85 \pm 27,02 abc	1.814.533 \pm 1069453 abc
P5	51,68 \pm 32,24 abc	2.045.278 \pm 1276102 abc
P6	68,79 \pm 19,00 ab	2.722.464 \pm 0752237 ab
P7	49,66 \pm 32,49 abc	1.965.274 \pm 1285819 abc
P8	56,22 \pm 31,93 abc	2.225.136 \pm 1263716 abc
P9	23,42 \pm 11,45 bc	926.836 \pm 453143 bc
Média	52,20 \pm 24,06	2.082.445,6 \pm 1088759,91

4 CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos até o presente, podemos afirmar que a variedade Vitória 2 Precoce é uma boa opção para o desenvolvimento de estudos complementares dessa variedade de café Conilon para região da Zona da Mata de Pernambuco. Ressaltando que o conhecimento sobre os mecanismos fisiológicos ainda é escasso, ficando resumido a aspectos observacionais.

5 REFERÊNCIAS

1. FERRÃO, R.G.; FONSECA, A.F.A.; BRAGANÇA, S.M.; FERRÃO, M.A.G.; MUNER, L.H. 2007. Café CONILON. Vitória: Incaper, 702 p.: il.
2. BERNARDO, S. 1995. Manual de irrigação. 6. ed. Viçosa: Imprensa Universitária, 657p.
3. INCAPER EM REVISTA. Café Sustentável. Informativo Especial do Instituto Capixaba de Pesquisa, Assistência Técnica e Extensão Rural. Ano 1, n. 1, Jan/Dez, 2010, Vitória/ES. Disponível em: <<http://incaper.web407.uni5.net/revista.php?idcap=977>>. Acesso em: 14 de jun. 2011.
4. SMITH, W.; DESJARDINS, R.; GRANT, B. Some perspectives on agricultural GHG mitigation and adaptation strategies with respect to the impact of climate change-variability in vulnerable areas. In: SYMPOSIUM ON CLIMATE CHANGE AND VARIABILITY: Agro-meteorological monitoring and coping strategies for agriculture. 2008, Oscarsborg, Norway. Abstracts... Oscarsborg: WMO, 2008. p.44.
5. CINTRA, F. L. D.; LIBARDI, P. L.; SAAD, A. M., Balanço hídrico no solo para porta-enxertos de citrus em ecossistema de tabuleiro costeiro. Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental, v.4, n1, p. 23-28, 2000, Campina Grande, PB, DEAg/UFPB.
6. CRUZ, C. D.; CARNEIRO, P. C. S. Modelos biométricos aplicados ao melhoramento de plantas. Viçosa, MG: UFV, v. 2. 2003. 585 p.
7. EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA – IPA. Introdução e Seleção de Clones e Variedades de Cafeeiro Conilon (*Coffea canephora*) Pierre ex Froehner, na Zona da Mata de Pernambuco. Relatório de Pesquisa, Período: Abril/2006 a Maio/2010. Estação Experimental Lauro Ramos Bezerra, Serra Talhada, 14 pag., 2010.
8. ALLEN, R.G.; PEREIRA, L.S.; RAES, D.; SMITH, M. Crop evapotranspiration: guidelines for computing crop water requirements. Rome: FAO, 1998. (Irrigation and Drainage, 56).
9. VILLA NOVA, N. A.; FAVARIN, J. L.; ANGELOCCI, L. R.; DOUTORADO NETO, D. Estimativa do coeficiente de cultura do cafeeiro em função de variáveis climatológicas e fitotécnicas. Bragantia, Campinas, v. 61, n. 1, p. 81-88, 2002.
10. WILCOX, D.; DOVE, B.; MCDAVID, D.; GREER, D. 2002. Image Tool. University of Texas Health Science Center. San Antonio. Texas.
11. PARTELLI, L. F.; VIEIRA, H. D.; DETMANN, E.; CAMPOSTRINI, E. Estimativa da área foliar do cafeeiro conilon a partir do comprimento da folhar. Revista Ceres, ano 53, vol. 306, p. 204-210, 2006.
12. STATSOFT, Inc. (2004) STATISTICA for Windows. Tulsa.
13. JOHANSEN, D.A. 1940. Plant Microtechnique. McGraw Hill Book Co. Inc., New York.

14. KRAUS, J.E.; ARDUIN, M. 1997. Manual básico de métodos em morfologia vegetal. Seropédica. RJ: EDUR.
15. KRAUTER, D. (1985) Erfahrungen mit Etzolds FSA-Färbung für pflanzenschnitte. Mikrokosmos 74:231-233.
16. SELLIN, A.; ROHEJARV, A.; RAHI, M. 2008. Distribution of vessel size, vessel density and xylem conducting efficiency within a crown of silver birch (*Betula pendula*). Trees 22:205–216.
17. SPERRY, J.S.; NICOLS, K.L.; SULLIVAN, J.E.M.; EASTLACK, SE. 1994. Xylem embolism in porous, diffuse-porous and coniferous trees ring in Utah and interior of northern Alasca. Ecologia 75: 1736-1752.
18. KOLB, K.J.; SPERRY, J.S. Transport constraints on water use by the Great Basin shrub, *Artemisia Tridentata*. Department of Biology, University of Utah, Salt Lake City, UT 84112, USA. Plant, Cell and Environment (1999) 22, 925-935.
19. CALKIN, H. W.; GIBSON, A. C.; NOBEL, P. S. (1986) Biophysical model of xylem conductance in tracheids of the fern *Pteris vittata*. Journal of Experimental Botany 37 : 1054-1064.
20. MARIN, F.R. Evapotranspiração e transpiração máxima em cafezal adensado. Tese (doutorado). Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2003.
21. VOLTAN, R.B.Q. et al. Variação na anatomia foliar de cafeeiros submetidos a diferentes intensidades luminosas. Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal, São Carlos, v.4, n.2, p.99-105, 1992.
22. DAUZAT J.; RAPIDEL B.; BERGER A. 2001. Simulation of leaf transpiration and sap flow in virtual plants: model description and application to a coffee plantation in Costa Rica. Agricultural and Forest Meteorology, 109, 143-160.
23. SILVA NETO, J. A. Evapotranspiração, transpiração, fluxo de seiva e funcionalidade hidráulica de *COFFEA CANEPHORA* L.. Dissertação de Mestrado. Departamento de Energia Nuclear – UFPE, Recife, 2011.