



ANÁLISE DO DESENVOLVIMENTO INICIAL DO CAFEIEIRO CONILON CULTIVAR ROBUSTA TROPICAL SUBMETIDO A DÉFICIT HÍDRICO

Ana Carolina Ribeiro de Oliveira¹, Samuel Cola Pizetta¹, Edvaldo Fialho dos Reis²

1. Graduandos em Engenharia Agrônoma no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), (kroll_olliveira@hotmail.com);
2. Prof. Dr. Associado III da Universidade Federal do Espírito Santo, Departamento de Engenharia Rural no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA/UFES), Alto Universitário, s/nº, Cx Postal 16, Bairro Guararema, CEP: 29500-000, Alegre-ES, Brasil.

Recebido em: 06/10/2012 – Aprovado em: 15/11/2012 – Publicado em: 30/11/2012

RESUMO

O déficit hídrico é um fator limitante que pode comprometer a produtividade das lavouras cafeeiras, dessa forma uma condição hídrica favorável em quantidades e intervalos corretos pode ocasionar maior desenvolvimento inicial do cafeeiro, além de garantir um manejo mais eficiente da irrigação, reduzindo custos e evitando excessos desnecessários. O experimento foi conduzido em casa de vegetação no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre-ES, utilizando a cultivar Robusta Tropical da espécie *Coffea canephora* Pierre, com o objetivo de avaliar o efeito do déficit hídrico sobre as variáveis de crescimento durante o desenvolvimento inicial do cafeeiro. As variáveis avaliadas foram: diâmetro do caule, altura de plantas, número de folhas, matéria fresca da raiz, caule, ramos e folhas e matéria seca da raiz, caule, ramos e folhas. O experimento foi montado em um esquema de parcelas subdivididas 4 x 3, sendo nas parcelas 4 níveis de déficit hídrico, e nas subparcelas 3 épocas de avaliações destrutivas, em um delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições. Os 4 níveis de déficit hídrico foram: AD_{100%} – as plantas foram mantidas na capacidade de campo, utilizando 100% da água disponível do solo (não sofreu déficit hídrico); AD_{70%} – as plantas foram irrigadas quando atingiram a umidade correspondente a 70% da água disponível do solo; AD_{40%} – as plantas foram irrigadas quando atingiram a umidade correspondente a 40% da água disponível do solo; e AD_{10%} – as plantas foram irrigadas quando atingiram a umidade correspondente a 10% da água disponível do solo. As 3 épocas de avaliações foram: no 1º, 30º e 120º dias após início do déficit hídrico. Os resultados demonstraram que o déficit hídrico teve efeito negativo sobre as variáveis em estudo.

PALAVRAS-CHAVE: *Coffea canephora*, estresse hídrico, irrigação

ANALYSIS OF THE INITIAL DEVELOPMENT OF COFFEE CONILON VARIETY ROBUST TROPICAL SUBMITTED TO WATER DEFICIT

ABSTRACT

The water deficit is a limiting factor that can compromise the productivity of coffee plantations, thus creating a favorable water status in correct quantities and intervals can cause greater initial development of the coffee, and ensure a more efficient management of irrigation, reducing costs and avoiding excesses unnecessary. The experiment was conducted in a greenhouse at the Center for Agricultural Sciences, Federal University of Espírito Santo, Alegre-ES, using the variety Robusta Tropical species *Coffea canephora* Pierre, in order to evaluate the effect of drought on the growth variables during the initial development of the coffee. The variables evaluated were: stem diameter, plant height, number of leaves, fresh weight of root, stem, branches and leaves and dry weight of root, stem, branches and leaves. The experiment was arranged in a split plot 4 x 3, and 4 levels in portions of water deficit and subplots three assessment times destructive, in a completely randomized design with four replications. The 4 levels of water deficit were: AD100% - the plants were kept at field capacity, using 100% of available soil water (not suffered drought); AD70% - the plants were irrigated when the humidity reached corresponding to 70% of available soil water; AD40% - the plants were irrigated when the humidity reached corresponding to 40% of available soil water, and AD10% - the plants were irrigated when the humidity reached corresponding to 10% of available soil water. The 3 assessment times were: No 1st, 30th and 120th days after onset of drought. The results showed that water deficit had a negative effect on the variables under study.

KEYWORDS: *Coffea canephora*, water stress, irrigation

INTRODUÇÃO

A cafeicultura é uma das atividades mais importantes do setor agropecuário mundial, brasileiro e do Espírito Santo. Ela desempenha uma função altamente relevante para o desenvolvimento social e econômico, possibilitando a geração de emprego, fixação do homem no campo, arrecadação de impostos e obtenção de divisas externas (TOMAZ *et al.*, 2011).

O Brasil é o maior produtor e exportador de café do mundo, além de ser o segundo maior consumidor (MAPA, 2012). A área plantada com as espécies arábica e conilon no país totalizam 2.346,48 mil hectares. No Espírito Santo está a segunda maior área plantada com café, totalizando 492.263 hectares, sendo 305,5 mil hectares com a espécie conilon e 186,8 mil hectares com a arábica. O estado é o maior produtor de café conilon. A segunda estimativa de produção de café no estado do Espírito Santo é de 12.215,0 mil sacas de café beneficiado, ou seja, 5,5% superior à safra passada. Desse total, 23,4% são da espécie arábica e 76,6% de café conilon (CONAB, 2012).

A boa produção dessa safra se deve aos tratos culturais e ao uso mais acentuado de outras tecnologias, inclusive a irrigação - cenários impulsionados, sobretudo, pela melhoria dos preços. Dentre todas as atividades econômicas a agricultura é a que apresenta maior dependência das condições ambientais (JESUS JUNIOR *et al.*, 2008). O advento da irrigação proporciona a produção agrícola em locais, que antes eram limitados pela deficiência hídrica, aumentando, assim, as fronteiras produtivas e possibilitando inúmeros benefícios.

Segundo MARENCO & LOPES (2009) o cafeeiro se enquadra no grupo de plantas mesófitas, as quais crescem normalmente em solos bem drenados e em locais que apresentam grandes variações de umidade do ar e tem a regulação da perda de água por meio da abertura e do fechamento dos estômatos.

A água é um fator fundamental na produção vegetal, sua falta ou seu excesso, afeta de maneira decisiva, o desenvolvimento das plantas (MEURER, 2007). O cafeeiro, como as demais culturas, necessita de água facilmente disponível no solo para seu desenvolvimento inicial, nas fases vegetativas e reprodutivas, para se desenvolver e produzir satisfatoriamente (SILVA & REIS, 2007). Por isso, GUTIERREZ & MEINZER (1994), sugerem que estimativas precisas da necessidade de água para o cafeeiro são essenciais, pois a escassez da mesma pode reduzir substancialmente o crescimento da planta sem que com isso nelas percebam-se sinais de murchamento.

Por essa razão, torna-se relevante analisar a influência do déficit hídrico, tanto para a introdução de novas práticas como para a percepção dos impactos decorrentes da seca no desenvolvimento inicial de mudas de café conilon. Diante do exposto o objetivo deste trabalho foi estudar o desenvolvimento inicial da cultivar Robusta Tropical da espécie *Coffea canephora* Pierre frente a diferentes níveis de déficit hídrico.

METODOLOGIA

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, na área experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES) em Alegre-ES, situada geograficamente nas coordenadas de 20°45' de latitude Sul, e 41°48' de longitude Oeste, à altitude de 247 m. O clima da região é do tipo "Aw" com estação seca no inverno, de acordo com a classificação de Köppen. A temperatura anual média é de 23,1 °C e a precipitação anual em torno de 1200 mm.

O experimento foi montado em um esquema de parcelas subdivididas 4 x 3, sendo nas parcelas 4 níveis de déficit hídrico, e nas subparcelas 3 épocas de avaliações destrutivas, em um delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições. Os 4 níveis de déficit hídrico foram: AD_{100%} – as plantas foram mantidas na capacidade de campo, utilizando 100% da água disponível do solo (não sofreu déficit hídrico); AD_{70%} – as plantas foram irrigadas quando atingiram a umidade correspondente a 70% da água disponível do solo; AD_{40%} – as plantas foram irrigadas quando atingiram a umidade correspondente a 40% da água disponível do solo; e AD_{10%} – as plantas foram irrigadas quando atingiram a umidade correspondente a 10% da água disponível do solo. As 3 épocas de avaliações foram: no 1°, 30° e 120° dias após início do déficit hídrico.

As mudas utilizadas no experimento pertencem à espécie *Coffea canephora* Pierre, cultivar Robusta Tropical. O déficit hídrico foi iniciado após um período de estabelecimento das plantas, de 15 dias depois de plantadas, durante este período o solo das parcelas experimentais foi mantido na capacidade de campo.

As variáveis avaliadas foram: massa fresca e seca do sistema radicular e da parte aérea, assim como de cada compartimento da parte aérea (folhas, caule e ramos). Também foram avaliadas variáveis de crescimento, (metodologias não destrutivas) como a altura das plantas (ALT - comprimento da haste principal do nível do solo até a gema apical), diâmetro do caule ao nível do solo (DC), área foliar (AF) e número de folhas (NF), na contagem do NF cada folha foi considerada visível quando apresentou pelo menos um cm de comprimento, a área foliar foi

determinada pelo método de BARROS *et al.*, (1973), no entanto estas medições foram realizadas a cada sete dias.

Foram realizadas análises físicas, químicas e granulométricas do solo coletado na Área Experimental do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Espírito Santo (CCA-UFES). O solo foi destorroado, passado em peneira de 2 mm e homogeneizado, posteriormente o pH foi corrigido para o valor exigido pela cultura. A curva de retenção de água do solo foi determinada utilizando a membrana extratora de Richards no laboratório de recursos hídricos do Núcleo de Estudos de Difusão de Tecnologia em Florestas, Recursos Hídricos e Agricultura Sustentável (NEDTEC).

Cada parcela experimental foi constituída por um vaso de 12 litros preenchido com solo característico da região, os vasos foram revestidos com papel branco para reduzir a absorção de radiação solar a fim de minimizar o aquecimento do solo que pode vir a ser uma fonte de erro experimental. A aplicação de corretivos e de adubos químicos nos vasos foi realizada com base na análise química dos solos e na exigência nutricional da cultura, de acordo com a metodologia proposta por NOVAIS *et al.*, (1991) para ambiente controlado.

Para a realização das irrigações será necessário determinar o peso de cada parcela experimental na capacidade de campo, sendo o peso na capacidade de campo inicial (P_{cci}). Após o plantio, todos os vasos serão saturados com água e deixados em drenagem livre por 48 horas, onde será obtido o peso inicial de cada parcela experimental, que será o valor do P_{cci} .

Após a determinação do P_{cci} de cada parcela experimental foi calculado a lâmina de irrigação (L_I) correspondente aos déficits hídricos ($DH_{70\%}$, $DH_{40\%}$ e $DH_{10\%}$). Para isso, foi determinada a água disponível do solo (AD), considerando os valores de umidade volumétrica na capacidade de campo (CC) e no ponto de murcha permanente (PMP), utilizando-se a equação 1 (CENTURION & ANDREOLI, 2000).

$$AD = CC - PMP \quad (1)$$

Em que:

AD – água disponível, % em peso;

CC – Capacidade de campo, % em peso; e

PMP – Ponto de murcha permanente, % em peso.

A partir da água disponível, foram estabelecidas as umidades do solo correspondentes aos déficits hídricos de 70%, 40% e 10% ($AD_{70\%}$, $AD_{40\%}$ e $AD_{10\%}$), sendo utilizadas no cálculo da lâmina de irrigação (L_I). No nível com ausência de déficit hídrico ($AD_{100\%}$), ou seja, umidade do solo mantida próxima à capacidade de campo, a irrigação foi realizada diariamente.

As lâminas de irrigação (L_I) que foram aplicadas para elevar o teor de umidade do solo (U_a) à capacidade de campo nos déficits de 70%, 40% e 10% da AD, serão calculadas pela equação 2 (SOUSA *et al.*, 2003):

$$L_I = \left(\frac{CC - U_a}{10} \right) * D_s * h \quad (2)$$

Em que:

L_I - Lâmina de irrigação em mm;

CC – umidade na capacidade de campo, % em peso;

Ua – umidade atual do solo relativo aos déficits hídricos (AD_{50%}, AD_{30%} e AD_{10%});

Ds – Densidade do solo, em g/cm³; e

h – altura de solo utilizado no vaso, em cm.

Para transformar a lâmina de irrigação (L_i) em volume (mL/vaso), foi multiplicado a L_i pela área útil do vaso.

O solo de cada vaso foi coberto com plástico branco para minimizar a perda de água por evaporação, visando garantir que a água perdida em cada parcela experimental fosse apenas proveniente da transpiração das plantas. Toda a água transpirada pelas plantas foi computada.

A biomassa foi determinada em estufa a 65~70 °C por 72 horas ou até atingirem peso constante. As temperaturas máximas e mínimas foram medidas durante todo o experimento.

Os dados foram submetidos a análises estatísticas realizadas com o uso do programa SAEG, versão 9.1, procedendo-se a análise de variância por meio do teste F. Nas comparações de médias detectadas com diferenças significativas, empregou-se o método de Tukey, ao nível de 5 % de probabilidade.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises estatísticas evidenciaram diferenças significativas entre os tratamentos, para todas as variáveis em estudo.

Analisando os dados obtidos por época observou-se que no 1º dia as variáveis não diferem, pois as plantas apresentam-se uniformes, mas com o andamento do experimento a influência do déficit hídrico se torna visível sobre essas variáveis de crescimento.

Na Tabela 1 pode-se observar que o estresse hídrico afetou significativamente a altura (ALT) das plantas a partir do 30º dia. As plantas mantidas com AD_{100%} apresentaram os maiores valores de altura (37,60 cm) quando comparadas com os demais tratamentos. As plantas submetidas a estresse hídrico maior, AD_{10%}, tiveram seu crescimento em altura reduzido em 23,75% apresentando os menores valores (28,67 cm) quando comparado com AD_{100%}.

Dessa forma os resultados estão de acordo com ZONTA *et al.*, (2009) que verificaram menores valores na altura do cafeeiro conilon em maiores intervalos de irrigação. BUSATO *et al.*, (2007), avaliando o desenvolvimento inicial do cafeeiro conilon sob diferentes lâminas de irrigação, também encontraram maiores valores de altura do cafeeiro para maior disponibilidade hídrica no solo.

TABELA 1. Valores médios de altura¹ de cafeeiros - cv. Conilon Robusta Tropical (*Coffea canephora* Pierre), em função do Déficit Hídrico e Época.

Déficit Hídrico (%)	Época		
	1º	30º	120º
AD _{100%}	19,75 C a	28,27 B a	37,60 A a
AD _{70%}	19,75 C a	24,30 B b	33,80 A b
AD _{40%}	19,75 C a	24,80 B b	34,90 A ab
AD _{10%}	19,75 C a	22,92 B b	28,67 A c

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Em relação a variável diâmetro do caule (DC), os dados expostos na Tabela 2 mostram que inicialmente essa variável não foi afetada pelos níveis de déficit hídrico ou pela irrigação continuada, a diferenciação entre os tratamentos inicia-se a partir do 30º dia. As plantas mantidas com AD_{100%} apresentaram maiores médias de DC (10,12 mm), seguido pelos níveis com AD_{70%} e AD_{40%}. As reduções nos diâmetros de caules foram de até 12,05% para AD_{70%}, 25,69% para AD_{40%} e 33,40% para AD_{40%}, em relação ao nível com AD_{100%}.

Os resultados estão de acordo com DARDENGO *et al.*, (2009), que verificaram que o déficit hídrico reduziu o diâmetro do caule do cafeeiro conilon nas etapas iniciais de desenvolvimento.

TABELA 2. Valores médios de diâmetro de caule¹ (DC) de cafeeiros - cv. Conilon Robusta Tropical (*Coffea canephora* Pierre), em função do Déficit Hídrico e Época.

Déficit Hídrico (%)	Época		
	1º	30º	120º
AD _{100%}	3,04 C a	5,31 B a	10,12 A a
AD _{70%}	3,04 C a	5,31 B a	8,90 A ab
AD _{40%}	3,04 C a	4,88 B a	7,52 A bc
AD _{10%}	3,04 A a	4,43 A a	6,74 A c

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade;

Com relação a variável número de folhas (Tabela 3), verificou-se que o déficit hídrico reduziu a emissão de novas folhas, a partir do 30º dia. As plantas mantidas com AD_{100%} apresentaram as maiores médias de emissão de folhas (30,75 folhas), diferenciando-se dos demais tratamentos. Em plantas submetidas ao nível de AD_{10%}, o déficit hídrico reduziu a emissão de folhas em torno de 39,84% quando comparada com o nível de AD_{100%}. A diminuição do NF pode estar relacionada a uma série de reações responsáveis pela restrição do desenvolvimento das folhas.

A redução do número de folhas em plantas sob déficit hídrico pode ser considerada uma estratégia de sobrevivência sob condições adversas, para evitar a perda de água por transpiração (KOZLOWSKI, 1995). Sendo assim, o déficit hídrico pode ser um reflexo de uma menor taxa de divisão celular, limitando não apenas o tamanho, mas também o número de folhas, pois diminui o número e a taxa de crescimento dos ramos.

TABELA 3. Valores médios de números de folhas¹ de cafeeiros - cv. Conilon Robusta Tropical (*Coffea canephora* Pierre), em função do Déficit Hídrico e Época.

Déficit Hídrico (%)	Época		
	1º	30º	120º
AD _{100%}	8,50 C a	12,00 B a	30,75 A a
AD _{70%}	8,50 B a	11,00 B a	21,75 A bc
AD _{40%}	8,50 B a	11,25 B a	24,25 A b
AD _{10%}	8,50 B a	11,50 B a	18,50 A c

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

O conhecimento da área foliar (AF) das plantas é importante na avaliação do

crescimento vegetal, além de ser uma variável indicativa de produtividade. Na Tabela 4 verifica-se que o estresse aplicado foi suficiente para causar alterações significativas na área foliar. As plantas mantidas com AD_{100%} apresentaram média de AF superior aos demais níveis, com 1454,6595 cm². A redução da AF chegou a 51,54% em AD_{10%}, 18,01% em AD_{40%} e 35,5% em AD_{70%}, quando comparadas com AD_{100%} no 120º dia.

O aumento ascendente na área foliar total pode ser explicado pela boa disponibilidade de água e tal fenômeno deve-se à relação que existe entre o tamanho alcançado pelas folhas e a umidade do solo (FAVARIN *et al.*, 2002).

Os resultados deixam claro que existe influência do déficit hídrico na redução da área foliar das plantas de café, pois o mesmo acarreta vários danos como a redução da emissão de novas folhas, o processo de abscisão das folhas, diminuição da fotossíntese e conseqüentemente da área foliar entre outros.

Segundo FIGUERÔA *et al.*, (2004) a umidade relativa do ambiente é que determina a área foliar de uma planta, sendo maior em ambientes úmidos e menores em ambientes áridos, como foi exposto neste experimento.

TABELA 4. Valores médios da área foliar¹ de cafeeiros - cv. Conilon Robusta Tropical (*Coffea canephora* Pierre), em função do Déficit Hídrico e Época.

Déficit Hídrico (%)	Época		
	1º	30º	120º
AD _{100%}	169,40 C a	701,44 B a	1454,66 A a
AD _{70%}	169,40 C a	527,74 B ab	938,27 A c
AD _{40%}	169,40 C a	653,33 B a	1192,64 A b
AD _{10%}	169,40 C a	442,14 B b	704,88 A d

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

As respostas para a estimativa da matéria fresca (MF) e seca (MS) da parte aérea e seus compartimentos (folhas, caule e ramos), estão representadas respectivamente pelas Tabelas 5 e 6. Observa-se uma diferença considerável de MF da parte aérea entre plantas mantidas com AD_{100%} e com nível de AD_{10%}. A redução da MF da parte aérea em plantas submetidas ao nível com AD_{10%} se deve provavelmente a um conjunto de fatores como à diminuição da altura da planta, diâmetro do caule, número de folhas e área foliar.

Os resultados apontam para um comportamento similar entre os níveis AD_{100%} e AD_{40%}, com relação aos valores obtidos para MF e MS da parte aérea. Os menores valores foram observados em plantas submetidas ao nível com AD_{10%}, isso se deve ao fato de plantas com maior área foliar, apresentam condições de maior realização de fotossíntese e com isso, tendem a produzir maior quantidade de matéria seca da parte aérea.

Sobre os resultados obtidos REICHARDT & TIMM (2004) atestam que à medida que o solo seca, torna-se mais difícil a absorção de água, porque ocorre elevação das forças de retenção e diminuição da disponibilidade de água no solo. Esse fato pode ocasionar murchas severas nas plantas e posteriormente a queda de folhas, que são responsáveis pela maior parte da massa seca da parte aérea das plantas do cafeeiro conilon, resultando assim em uma menor MF e MS da parte aérea das plantas do cafeeiro conilon.

TABELA 5. Valores médios da massa fresca da parte aérea¹ (MFPA) de cafeeiros - cv. Conilon Robusta Tropical (*Coffea canephora* Pierre), em função do Déficit Hídrico e Época.

Déficit Hídrico (%)	Época		
	1 ^o	30 ^o	120 ^o
AD _{100%}	5,45 C a	15,61 B a	48,72 A a
AD _{70%}	5,45 C a	14,71 B a	36,50 A b
AD _{40%}	5,45 C a	15,33 B a	44,46 A a
AD _{10%}	5,45 C a	14,71 B a	28,38 A c

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 6. Valores médios da massa seca da parte aérea¹ (MSPA) de cafeeiros - cv. Conilon Robusta Tropical (*Coffea canephora* Pierre), em função do Déficit Hídrico e Época.

Déficit Hídrico (%)	Época		
	1 ^o	30 ^o	120 ^o
AD _{100%}	2,00 C a	4,85 B a	19,28 A a
AD _{70%}	2,00 C a	4,06 B ab	17,88 A b
AD _{40%}	2,00 C a	4,53 B a	19,10 A a
AD _{10%}	2,00 C a	3,21 B b	11,05 A c

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Na análise da matéria fresca (MF) e seca (MS) da raiz (Tabela 7 e 8) observa-se que o nível de AD_{40%} diferiu significativamente dos demais, pois entende-se que raízes desenvolvidas inicialmente em um meio mais drástico e estressante, revelam uma capacidade de explorar o solo, após o transplante no campo, dessa forma os resultados encontrados podem estar associados à tentativa de sobrevivência da planta.

HSIAO (1973), afirma que as raízes podem ser superiores à parte aérea na capacidade de crescer em situações adversas, particularmente em situações de estresse hídrico, onde as mesmas tendem a crescer para as áreas mais profundas do solo em busca de água.

TABELA 7. Valores médios da massa fresca da raiz¹ (MFR) de cafeeiros - cv. Conilon Robusta Tropical (*Coffea canephora* Pierre), em função do Déficit Hídrico e Época.

Déficit Hídrico (%)	Época		
	1 ^o	30 ^o	120 ^o
AD _{100%}	4,85 C a	8,04 B a	33,06 A b
AD _{70%}	4,85 B a	5,89 B a	17,90 A c
AD _{40%}	4,85 B a	5,58 B a	39,82 A a
AD _{10%}	4,85 B a	6,11 B a	20,31 A c

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 8 – Valores médios da massa seca da raiz¹ (MSR) de cafeeiros - cv. Conilon Robusta Tropical (*Coffea canephora* Pierre), em função do Déficit Hídrico e Época.

Déficit Hídrico (%)	Época		
	1º	30º	120º
AD _{100%}	0,99 C a	1,55 B a	5,09 A b
AD _{70%}	0,99 B a	1,14 B a	3,43 A b
AD _{40%}	0,99 B a	1,02 B a	8,74 A a
AD _{10%}	0,99 B a	1,26 B a	4,18 A b

¹Médias seguidas pela mesma letra minúscula nas colunas e maiúsculas nas linhas, não diferem entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Com base nos resultados obtidos, constatou-se uma tendência de inferioridade das plantas submetidas ao nível de AD_{10%}, ou seja, que sofreram maior déficit hídrico. Dessa forma, conhecendo a quantidade de água a ser fornecida para as plantas e a frequência que deve ser usada, pode-se garantir um manejo mais eficiente da irrigação, reduzindo custos e evitando excessos desnecessários.

CONCLUSÕES

Em plantas mantidas com AD_{100%} o crescimento inicial do cafeeiro cv. conilon Robusta Tropical foi superior aos obtidos nos demais níveis que se encontravam em déficit, ou seja, o déficit hídrico exerce influencia negativa sobre o desenvolvimento inicial do cafeeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, R.S.; MAESTRI, M.; VIEIRA, M.; BRAGAFILHO, L.J. Determinação de área de folhas do café (*Coffea arabica* L. cv. 'Bourbon Amarelo'). **Revista Ceres**, Viçosa, v.20, n.107, p.44-52. 1973.

BUSATO, C. et al. Lâminas de irrigação aplicadas ao café conilon na fase inicial de desenvolvimento. **Revista Ceres**, Viçosa, v. 54, n. 314, p. 351-35. 2007.

CENTURION, J. F.; ANDREOLI, I. Regime hídrico de alguns solos de Jaboticabal. **Revista Brasileira da Ciência do Solo**, Viçosa, v. 24, p. 701-709. 2000.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO - CONAB. **Acompanhamento da safra brasileira**. Café: segunda estimativa, maio de 2012. Brasília. Disponível em: <http://www.conab.gov.br>. Acesso: 25/08/2012.

DARDENGO, M. C. J. D.; REIS, E. F.; PASSOS, R. R. Influência da Disponibilidade Hídrica no Crescimento Inicial do Cafeeiro Conilon. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 25, n. 6, p. 1-14, Nov./Dec. 2009.

FAVARIN, J.L.; DOURADO-NETO, D.; GARCÍA Y GARCÍA, A.; VILLA NOVA, N.A.; FAVARIN, M.G.G.V. Equações para a estimativa do índice de área foliar do cafeeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 37, n. 6, p. 769-773. 2002.

FIGUERÔA, J. M.; BARBOSA, D. C. A.; SIMABUKURO, E. A. Crescimento de plantas jovens de *Myracrodruon urundeuva* Allemão (Anacardiaceae) sob diferentes regimes hídricos. **Acta Botanica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 573-580. 2004.

GUTIÉRREZ, M. V.; MEINZER, F. C. **Estimating water use and irrigation requirements of coffee in Hawaii**. Journal of American Society of Horticulture Science, v. 119, n. 3: p.652-657. 1994.

HSIAO, T. C. Plant responses to water stress. **Annual Review of Plant Physiology and Plantarum**, Copenhagen, 71: 142-149. 1987.

JESUS JUNIOR, W. C.; MORAES, W. B.; COSMI, F. C.; VALADARES JÚNIOR, R.; CECÍLIO, R. A.; ALVES, F. R.; VALE, F. X. R. Aquecimento global e o potencial impacto na agricultura. XX Congresso Brasileiro de Fruticultura. 54th Annual Meeting of the Interamerican Society for Tropical Horticulture. **Anais** 2008.

KOZLOWSKI, T. I. **Water supply and leaf shedding**. In: . Water deficits and plant growth. New York: Academic Press, n.4, p.191-222. 1995.

MARENCO, R. A.; LOPES, N. F. **Fisiologia vegetal: fotossíntese, respiração, relações hídricas e nutrição mineral**. 3 ed. Viçosa, Editora UFV, 486 p. 2009.

MEURER, E.J. **Fatores que influenciam o crescimento e o desenvolvimento das plantas**. In: NOVAIS, R. F.; ALVAREZ V., V. H.; BARROS, N. F.; CANTARUTTI, R. B.; NEVES, J. C. L. (Eds.). Fertilidade do Solo. Sociedade Brasileira de Ciências do Solo: Viçosa, MG, 1.017 p. 2007.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO- MAPA. **Estatísticas**. Brasília - DF. Disponível em: <http://www.agricultura.gov.br/vegetal/estatisticas>. Acesso: 25/08/2012.

NOVAIS, R.F.; NEVES, J.C.L. & BARROS, N.F. Ensaio em ambiente controlado. In: OLIVEIRA, A.J.; GARRIDO, W.E.; ARAUJO, J.D. & LOURENÇO, S. **Métodos de Pesquisa em Fertilidade do Solo**. Brasília, EMBRAPA-SEA, Brasília-DF, p.189-254. 1991.

REICHARDT, K; TIMM, L. C. **Solo Planta e Atmosfera: conceitos, processos e aplicações**. Barueri: Manole, 478 p. 2004.

SILVA, J. G. F.; REIS, E. F. Irrigação do cafeeiro conilon. In: FERRÃO, R. G. et al. **Café conilon**. Vitória: Incaper, p. 345-389. 2007.

SOUSA, M. B. A.; MANTOVANI, E. C.; SOUZA, L. O.; BUFFON, V. B.; BONOMO, R. **Avaliação de irrigação em propriedades de café conilon no norte do Espírito Santo**. In: IRRIGAÇÃO do cafeeiro: informações técnicas e coletâneas de trabalhos. Viçosa: Associação dos Engenheiros Agrícolas de Minas Gerais, 260 p. 2003.

TOMAZ, M. A. et al. **Tecnologias para a sustentabilidade da cafeicultura**. Alegre, ES: CAUFES, 324p. 2011.

ZONTA, J. H. et al. Influência de diferentes turnos de rega e doses de hidroabsorvente no desenvolvimento inicial da cultura do café conillon (*Coffea canephora* Pierre). **IDESIA**, Arica, v. 27, n. 3, p. 29-34. 2009.