

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Vinícius Merotti Crippa

**PRODUTIVIDADE DE CAFEIEIRO IRRIGADO COM DIFERENTES LÂMINAS DE
ÁGUA MAGNETIZADA**

Monte Carmelo – MG

2018

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA

Vinícius Merotti Crippa

**PRODUTIVIDADE DE CAFEIEIRO IRRIGADO COM DIFERENTES LÂMINAS DE
ÁGUA MAGNETIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso do décimo período, apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Orientador: Prof. Dr. Eusímio Felisbino Fraga Júnior

Monte Carmelo – MG

2018

Vinícius Merotti Crippa

**PRODUTIVIDADE DE CAFEIEIRO IRRIGADO COM DIFERENTES LÂMINAS DE
ÁGUA MAGNETIZADA**

Trabalho de Conclusão de Curso do décimo período, apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia, como parte dos requisitos necessários para obtenção do grau de Engenheiro Agrônomo.

Monte Carmelo, 12 de junho de 2018.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Eusímio Felisbino Fraga Júnior
Orientador

Prof. Dra. Gleice Aparecida Assis
Membro da Banca

Prof. Dr. Osvaldo Rettore Neto
Membro da Banca

Monte Carmelo – MG

2018

AGRADECIMENTOS

Agradeço aos meus pais, Laercio Antonio Crippa e Rosimeiri Merotti Crippa e ao meu irmão Breno Merotti Crippa.

Agradeço principalmente ao Francisco Sergio de Assis, pela oportunidade de pesquisar em sua propriedade e a todos os funcionários da Fazenda Terra Rica que deram apoio quando necessário.

Em especial agradeço meu orientador Dr. Eusímio Felisbino Fraga Júnior pelo tempo e empenho me auxiliando na minha formação acadêmica e pela amizade que formamos ao longo da graduação.

Agradeço a Universidade Federal de Uberlândia, pela oportunidade de realizar a pesquisa e ao grupo de pesquisa CinCi (Centro de Inteligência em Cultivos Irrigados), onde todos os integrantes trabalham em conjunto, sempre ajudando uns aos outros.

Agradeço também todos os meus professores que contribuíram com meu conhecimento e aos que contribuíram com o meu trabalho.

Muito obrigado!

RESUMO

A interação entre um campo magnético e a água vem sendo estudado há décadas, essa relação faz com que na água haja diversos efeitos e novas utilidades. Na agricultura esses efeitos são promissores, como o aumento de produtividade, já relatado em pesquisas com várias espécies. O objetivo do trabalho foi analisar a produtividade do cafeeiro irrigado com água tratada magneticamente. No experimento foram testadas quatro lâminas de água, 100% do uso padrão de irrigação da fazenda, com água normal e 100%, 75% e 50% do uso padrão, utilizando tratamento magnético. Após a colheita foi calculada a quantidade de sacas por hectare e foi mensurado o número de frutos em diferentes níveis de maturação. Para as condições do experimento pode-se concluir que em uma lavoura após poda do tipo esqueletamento, o uso da lâmina de 100% com água tratada magneticamente, promoveu um aumento na produtividade e um número maior de frutos cereja quando comparada com as demais lâminas.

PALAVRAS - CHAVE: *Coffea arabica* L., irrigação, magnetizador

ABSTRACT

The interaction between a magnetic field and water has been studied for decades, and this relation makes the water have several effects and new utilities. In agriculture these effects are promising, such as increased productivity, which has already been reported in research with various species. The aim of the research was to analyze the productivity and quality of the coffee irrigated with magnetically treated water. In the experiment we tested four water depths, 100% of the farm's standard irrigation use, with non-magnetized water and 100%, 75% and 50% of the standard irrigation use, using magnetic treatment. After the harvest we calculated the quantity of bags per hectare and measured the number of grains in different maturation levels. For the conditions of experiment we can conclude that in after pruning crop farming, the use of the 100% depth with magnetically treated water promotes an increase in productivity and a bigger number of cherry fruits when compared to the other depths.

KEYWORDS: *Coffea arabica* L., irrigation, magnetizer

SUMÁRIO

1 - INTRODUÇÃO.....	8
2 - MATERIAL E MÉTODOS.....	10
2.1 - Caracterização do Experimento e Delineamento.....	10
3 – VARIÁVEIS METEREOLÓGICAS.....	12
4 - BALANÇO HÍDRICO.....	14
5 - TRATOS CULTURAIS.....	15
6 - COLHEITA DO EXPERIMENTO.....	16
7 - RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	17
7.1 - Tênsiômetros.....	17
7.2 - Resultados da colheita.....	20
8 - CONCLUSÃO.....	22
REFERÊNCIAS.....	22

1 – INTRODUÇÃO

A utilização da irrigação na cafeicultura redesenhou a distribuição geográfica do cultivo do café no Brasil, incorporando áreas antes não recomendadas para o plantio de café e transformando-as em novos polos de desenvolvimento da cultura e das regiões (VICENTE et al., 2015).

Atualmente, um café de excelente qualidade é produzido em regiões anteriormente consideradas impróprias, pelo elevado déficit hídrico, destacando-se o Triângulo Mineiro e o Alto Paranaíba em Minas Gerais, o Norte do Espírito Santo e a região Oeste da Bahia. O uso da irrigação suplementar tem se mostrado vantajoso até em locais com períodos curtos de deficiência hídrica, mas que coincidem com as fases críticas da cultura, sendo uma técnica em considerável expansão (SOARES et al., 2005).

O emprego da irrigação no cerrado proporciona dobrar a produtividade média dos cafeeiros, além de promover redução da renda do café (BONOMO et al., 2018). A irrigação proporciona maior crescimento dos cafeeiros e conseqüentemente aumento da produtividade (VILELLA; FARIA, 2003).

Em Minas Gerais, por exemplo, o regime de chuvas no início de 2017, entre janeiro e fevereiro, quando os frutos de café estavam na fase de enchimento de grãos, foi irregular e insuficiente, com precipitações concentradas em curtos períodos, intercalados por períodos de longa estiagem. Isso acarretou redução do tamanho do grão e conseqüentemente em queda de rendimento e qualidade do produto final devido à presença de maior quantidade de grãos chochos, os chamados “café-boia” (COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO, CONAB, 2017).

A região de Monte Carmelo há alguns anos sofre com uma restrição hídrica, as réguas de medição de vazão nos rios indicam que a vazão em determinadas épocas do ano, geralmente em julho e agosto, não permite irrigação, por isso os produtores revezam o direito de utilizar a água desses rios. Uma parte desses produtores estão preocupados com o futuro e a quantidade de água que estará disponível, construindo enormes bolsões de água capazes de suprir a demanda hídrica da lavoura nos períodos mais críticos, que são a floração e frutificação. Devido a essa crise hídrica, a otimização do uso da água é uma estratégia para evitar possíveis perdas nas safras.

Vários estudos mostraram que a irrigação por gotejo é um sistema que aplica a água de forma eficiente. Entretanto, os entupimentos dos gotejadores e a precipitação de sais podem acontecer, principalmente quando a água provem de rochas calcárias, e isso pode inviabilizar o uso da irrigação em muitas regiões, pois prejudica todo o sistema e a distribuição de água. A água

tratada magneticamente previne incrustações e pode reduzir a precipitação de algum sólido em tubulações.

Cai et al. (2009) e Toledo et al. (2008) concluíram que o tratamento magnético na água diminui a tensão superficial e sua viscosidade, pelo fato das ligações serem quebradas e ligadas facilmente. Essas alterações foram correlacionadas com as fraquezas das ligações de Van Der Waals entre as moléculas de água e a fraqueza e aprimoramento das ligações de hidrogênio.

O magnetizador gera um campo magnético apenas usando a polaridade natural de ímãs. O campo magnético é capaz de reorganizar as moléculas de água, tornando-as nos chamados clusters. Essa reorganização ocorre devido a facilidade das moléculas de hidrogênio se desligarem e ligarem aos sítios de prótons do oxigênio. Estes que são menores que gotas de água sem a magnetização, podem eliminar alguns microrganismos possivelmente maléficos, evitar entupimentos, precipitação de sólidos e facilitam a absorção de água pelas plantas, tornando possível uma economia de água na irrigação sem prejudicar o cafeeiro.

Em Araguari (MG), a utilização da água magnetizada na cultivar Catuaí IAC 62 amarelo, promoveu significativos aumentos na produtividade do cafeeiro, de 10 sacas ha^{-1} para a lâmina de 50% com água tratada e 16 saca ha^{-1} para a lâmina de 100% da água tratada magneticamente. Em termos de qualidade, também se verificaram maiores percentagens de frutos cereja nos tratamentos magnetizados (FERNANDES et al, 2017).

Considerando esse potencial da tecnologia observado no cafeeiro e em outras culturas, como o aumento da produtividade e melhorando o desenvolvimento vegetativo, aliado a necessidade de otimizar o uso da água, visualiza-se a importância de estudar-se a utilização do tratamento da água com magnetização na cultura do cafeeiro.

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi estudar o uso do tratamento magnético da água de irrigação na produtividade do cafeeiro cultivado na região do Cerrado Mineiro. O objetivo específico deste trabalho foi estudar diferentes lâminas de irrigação na cultura do cafeeiro, visando a possibilidade de utilizar uma menor quantidade de água sem afetar a produtividade e o nível de maturação dos frutos com o tratamento magnético da água de irrigação.

2 - MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Terra Rica, localizada no município de Monte Carmelo (MG), 18°39'47,25"S e 47°35'0,54"O, altitude 817 m. O clima é classificado como Aw de acordo com a classificação de Köppen, com verão quente e chuvoso e estação de inverno fria e seca. O solo é um Latossolo Vermelho Amarelo (EMBRAPA, 1999).

Para magnetizar a água foi utilizado o equipamento desenvolvido pela Agropower. Instalado após a válvula do setor de irrigação. Foi avaliado a produtividade e determinado os níveis de maturação dos frutos da primeira safra de uma lavoura cafeeira que recebeu poda de esqueletamento. O tipo de Poda foi o decote no ponteiro e o desponte nos ramos laterais.

2.1 - Caracterização do Experimento e Delineamento

A lavoura estudada continha a cultivar Catuaí vermelho IAC 144 com espaçamento 4,0 metros entre linhas e 0,7 metros entre plantas, plantada em 2007, sendo manejada com poda de esqueletamento e avaliado no período de 2014 a 2016.

O delineamento adotado foi de blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos instalados em seis blocos. A parcela foi constituída por 15 plantas, sendo avaliado 4 plantas por parcela.

O tratamento usado como referência foi a lâmina de 100% com água não tratada utilizada pela fazenda, estimada pelo balanço hídrico diário da cultura. Com base nesse tratamento foram definidas os outros três tratamentos utilizando três lâminas de água tratada por magnetizada, com a reposição de 100%, 75% e 50% da evapotranspiração da cultura.

O sistema de irrigação da área experimental foi o gotejamento, com emissores autocompensantes, utilizando diferentes arranjos de vazão e espaçamento conforme o Quadro 1.

Quadro 1 - Espaçamentos, vazões e intensidade de aplicação para as diferentes lâminas de água magnetizada

Lâmina de irrigação (%)	Espaçamento entre gotejadores (m)	Vazão do gotejador ($L h^{-1}$)	Intensidade de aplicação ($mm h^{-1}$)
100	0,75	2,3	0,76
75	0,75	1,72	0,57
50	0,75	1,15	0,38

Os módulos de tratamento de água foram instalados no cavalete da válvula de campo do sistema de irrigação do cafeeiro, após a válvula, conforme ilustrado na Figura 1.



Figura 1- Instalação do magnetizador no sistema de irrigação.

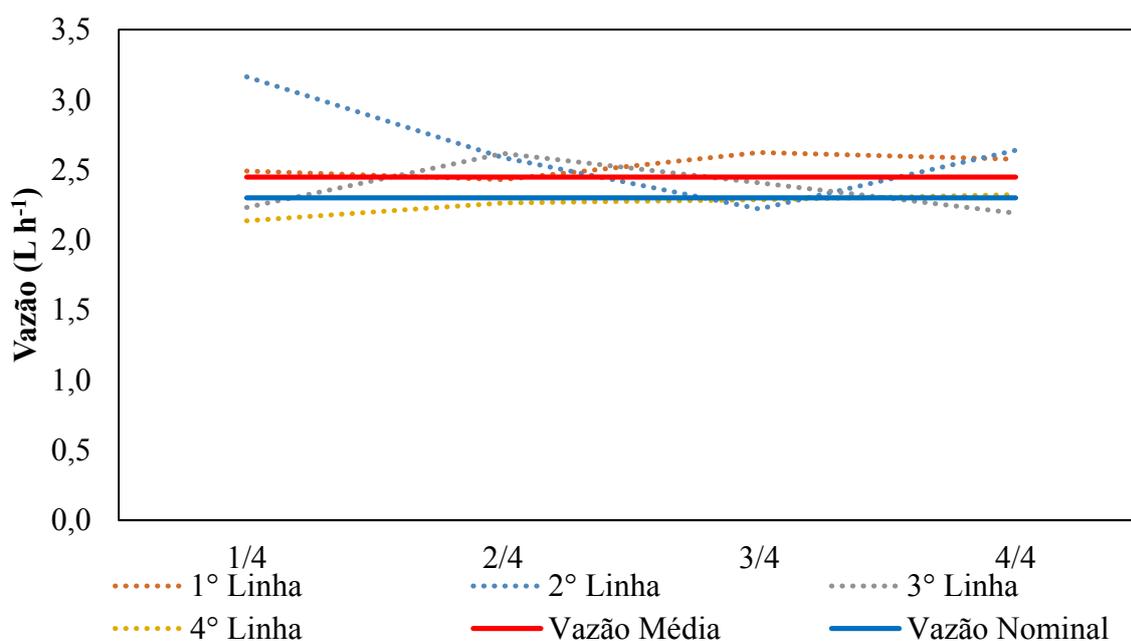
Os resultados para os testes de uniformidade do sistema na área do experimento foram de 89,63% para Uniformidade de Emissão (UE), 87,01% para Uniformidade de Emissão Absoluta (UEa) e 89,54% para Uniformidade Estatística (Us). A uniformidade do sistema é considerada Boa de acordo com a Tabela 1.

Tabela 1 - Critério para classificação do coeficientes calculados.

Classe	UE (%)	UEa (%)	Us (%)
Excelente	Acima de 90	Acima de 90	Acima de 90
Bom	80 – 90	80 – 90	80 – 90
Razoável	70 – 80	70 – 80	70 – 80
Ruim	Abaixo de 70	Abaixo de 70	60 – 70
Inaceitável	-	-	Abaixo de 60

Fonte: Bralts (1986), Bralts & Kesner (1983), Bralts et al. (1981a, b, 1982, 1987) e Benami & Ofen (1984).

Na Figura 2 apresentam-se os dados da avaliação da uniformidade de distribuição de água pelo sistema de irrigação por gotejamento.

**Figura 2** – Uniformidade de distribuição de água pelo sistema de irrigação por gotejamento, 2016

3 – VARIÁVEIS METEOROLÓGICAS

A estratégia de manejo da irrigação de balanço hídrico da cultura do cafeeiro foi adotada utilizando variáveis meteorológicas, coletadas por uma estação agrometeorológica automática, com objetivo de estimar a evapotranspiração da cultura (ETc) com reposição das necessidades hídricas da cultura, estimada pelo balanço de água no solo, com frequência de dez dias. A

evapotranspiração de referência (ET_o) foi estimada pelo método padrão da FAO, conforme a eq. (1).

$$ET_o = \frac{0,408 \Delta (R_n - G) + \gamma \frac{900}{T + 273} u_2 (DPV)}{\Delta + \gamma (1 + 0,34 u_2)} \quad (1)$$

onde:

ET_o - evapotranspiração de referencia, em mm dia⁻¹;

R_n - saldo de radiação na superfície, em MJ m⁻² dia⁻¹;

G - fluxo de calor no solo, em MJ m⁻² dia⁻¹;

T - temperatura média do ar a 2 m de altura, em °C;

u₂ - velocidade do vento a 2 m de altura, em m s⁻¹;

DPV - déficit de pressão de vapor, em kPa;

Δ - declividade da curva de pressão de vapor, em kPa °C⁻¹; e

γ - constante psicrométrica, em kPa °C⁻¹;

O consumo de água pela cultura é também chamado de evapotranspiração da cultura (ET_c), porque envolve a soma da evaporação da água do solo e da transpiração das plantas. Essa variável foi estimada através do cálculo da eq. (2)

$$ET_c = K_c ET_o \quad (2)$$

Onde:

ET_c – evapotranspiração da cultura (mm dia⁻¹);

K_c - coeficiente da cultura;

ET_o - evapotranspiração de referência (mm dia⁻¹).

O k_c é o coeficiente da cultura e auxilia na obtenção da evapotranspiração da cultura (ET_c), calculado pelo produto com a ET_o. Foi determinado o k_c da cultura estudada pela Quadro 2 de acordo com Santinato, Folegatti e Fernandes, (1996). De acordo com os autores a cultura apresenta K_c de 1,1, pois se enquadra como planta adulta com mais de 3 anos e espaçamento entre ruas e plantas maiores que 3,0 x 0,5 m, isto é, 1,0 a 3,333 plantas ha⁻¹.

Quadro 2 – Determinação do coeficiente da cultura (K_C).

Idade	Espaçamentos entre ruas e entre plantas (m)	K_C
1. Adulta > 3 anos	A) > 3,0 x >1,0 m - 2500 plantas ha ⁻¹ >	1
	B) >3,0x0,5 a 1,0 m - 3333 plantas ha ⁻¹	1,1
	C) 2,0 a 3,6x0,5 a 1,0 m - 6666 plantas ha ⁻¹	1,2
	D) 1,0 a 2,0x0,5 a 1,0 m - 13333 plantas ha ⁻¹	1,3
2. Nova 1 a 3 anos	A) > 3,0x>1,0 m - 2500 plantas ha ⁻¹ >	0,8
	B) >3,0x0,5 a 1,0 m - 3333 plantas ha ⁻¹	0,9
	C) 2,0 a 3,6x0,5 a 1,0 m - 6666 plantas ha ⁻¹	1
	D) 1,0 a 2,0x0,5 a 1,0 m - 13333 plantas ha ⁻¹	1,1
3. Nova até 1 ano	A) > 3,0x>1,0 m - 2500 plantas ha ⁻¹ >	0,6
	B) >3,0x0,5 a 1,0 m - 3333 plantas ha ⁻¹	0,7
	C) 2,0 a 3,6x0,5 a 1,0 m - 6666 plantas ha ⁻¹	0,8
	D) 1,0 a 2,0x0,5 a 1,0 m - 13333 plantas ha ⁻¹	0,9

Fonte : Segundo Santinato(2008), citado por Folegatti e Fernandes (2013)

4 - BALANÇO HÍDRICO

Está representado no Figura 3 o balanço hídrico para o município de Monte Carmelo (MG), de julho de 2014 a junho de 2017.

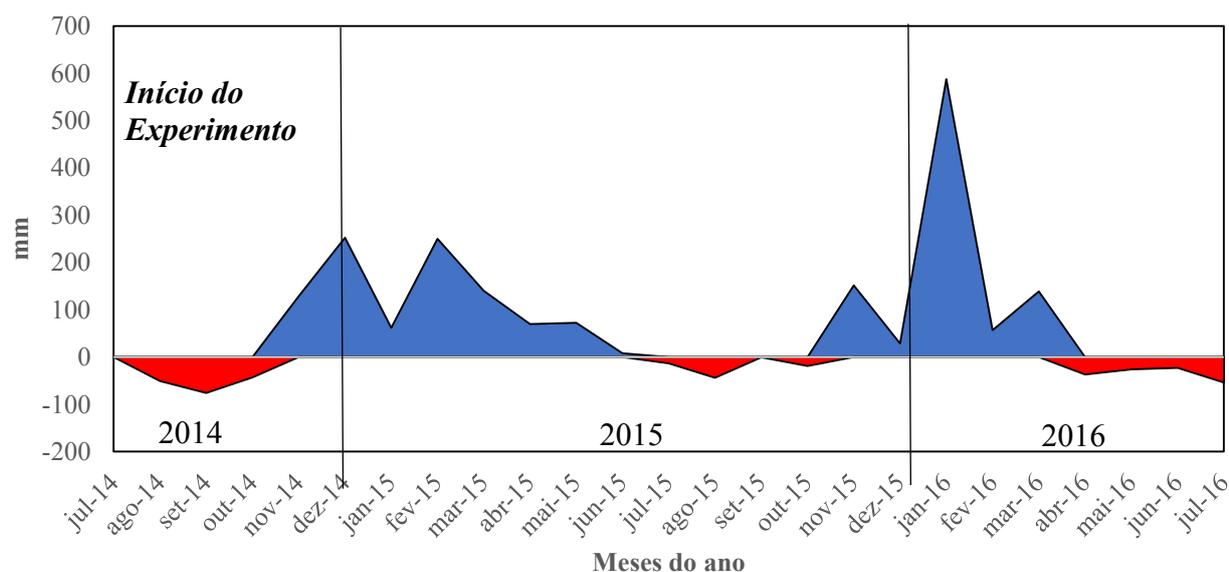


Figura 3 – Representação do balanço hídrico para Monte Carmelo (MG)

5 – TRATOS CULTURAIS

Os adubos utilizados e a forma de aplicação foram de ureia (45% de N), cloreto de potássio (58% de K₂O) e oxifertil, via fertirrigação, com o uso da barra de aplicação de herbicidas e a lança com adubadeira. Os foliares usados foram Grex Café, Grex Citrus, Ager Magnésio, Ager Manganês, Ácido Borico, Ager Cálcio e Nitrato de Potássio. Os herbicidas utilizados foram Glifosato, Clorimurrom Master Nortox e óleo. O manejo das plantas daninhas na entrelinha foi feito com trincha e roçadeira acoplada.

Está representado no Quadro 4 o cronograma de execução dos tratos culturais.

Quadro 4 – Tratos culturais e fitossanitários

Atividade	Meses											
	Jan	Fev	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Out	Nov	Dez
Fertirrigação	x	x							x	x	x	x
Quimigação		x									x	
Roçada		x									x	x
Herbicida			x		x							
Adubação Foliar	x	x						x	x	x	x	x

Para determinar os tratos culturais, foram feitas análise de solo e análise foliar, determinando assim as quantidades necessárias de cada adubo. Estão apresentados na Tabela 2 os resultados das análises foliares e na Tabela 3 está representado o laudo de análise de solo em 2015.

Tabela 2 – Análise Foliar em 2015

Data	Resultados da Análise Foliar										
	N	P	K	Ca	Mg	S	B	Cu	Fe	Mn	Zn
	g Kg ⁻¹						mg Kg ⁻¹				
05/2015	28,3	1,4	22,7	7,3	3	1,7	46	22	130	101	16
11/2015	21,3	1,1	14,1	6	2,7	1,5	49	15	81	78	5

Tabela 3 – Análise de solo em 2015

K	Ca	Mg	Al	H+Al
----- cmolc dm⁻³ -----				
0,42	1,4	1,2	0,14	3,5
P_{meh.}	Prem.	Pres.	P_{total}	Na
----- mg dm⁻³ -----				
61,8	ns	ns	ns	ns
B	Cu	Fe	Mn	Zn
----- mg dm⁻³ -----				
0,58	1,1	26	1,1	1,7
SB	t	T	K	S-SO₄⁻²
cmolc dm⁻³	cmolc dm⁻³	cmolc dm⁻³	mg dm⁻³	mg dm⁻³
2,95	3,09	6,45	163	9
Relação entre bases e T (%):				
Ca/T	Mg/T	Na/T	K/T	H+Al/T
21	18	NS	6	54
Ca+Mg/T	Ca+Mg+Na+K/T			
39	46			
Relação entre bases				
Ca/Mg	Ca/K	Mg/K	Ca+Mg/K	C.E
1,2	3,3	2,8	6,1	mS.dm⁻³
ns				
Nível Critico de P		Valor do P Relativo		Si
mg dm⁻³		%		mg dm⁻³
ns		ns		ns
phH₂O	phCaCl₂	phKCl	V	m
			%	%
5,6	5	ns	46	4
M.O.	C.O.	Co	Mo	
dag Kg⁻¹	dag Kg⁻¹	mg dm⁻³	mg dm⁻³	
1,8	1,1	ns	ns	

6 – COLHEITA DO EXPERIMENTO

A colheita foi feita no dia 18 de junho de 2016 medindo-se o volume (L planta⁻¹) e peso (kg planta⁻¹) do café colhido na planta e da amostra para beneficiamento. Foi realizado a separação dos frutos de acordo com a maturidade, sendo classificados em verde-cana, verde, cereja e passa/seco. Após esse passo, foi realizada a determinação da porcentagem de grãos maturados do cafeeiro para

cada nível de maturação, utilizando uma amostra de 1 L por parcela.. A última etapa foi o benefício do café, onde foi obtido a produtividade (sacas beneficiadas por hectare).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise estatística pelo programa SISVAR, onde foi feita análise de variância pela ANOVA e o teste de Scott-Knott ($p < 0,05$) (FERREIRA, 2014).

7 - RESULTADOS E DISCUSSÃO

7.1 – Tênsiômetros

Nas Figuras 4 e 5 apresentam-se as leituras dos tensiômetros instalados nas linhas de plantio, para os meses de setembro e outubro de 2015, período em que ocorre a florada do cafeeiro, fase fenológica em que a água é decisiva para a definição da produção da lavoura.

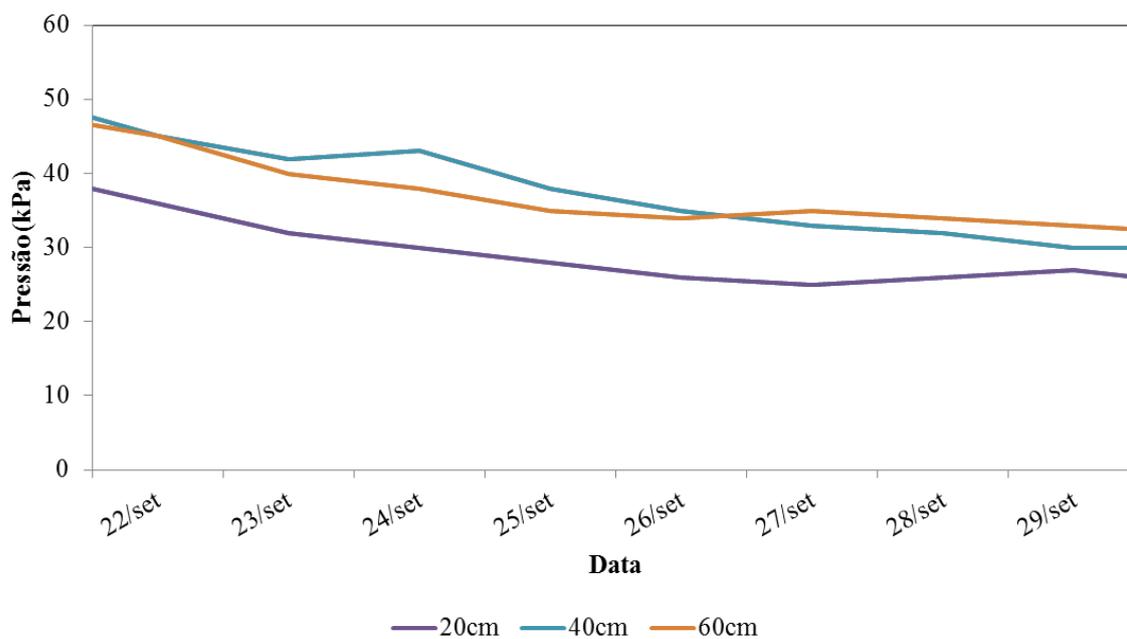


Figura 4 – Leitura dos tensiômetros para o mês de setembro de 2015

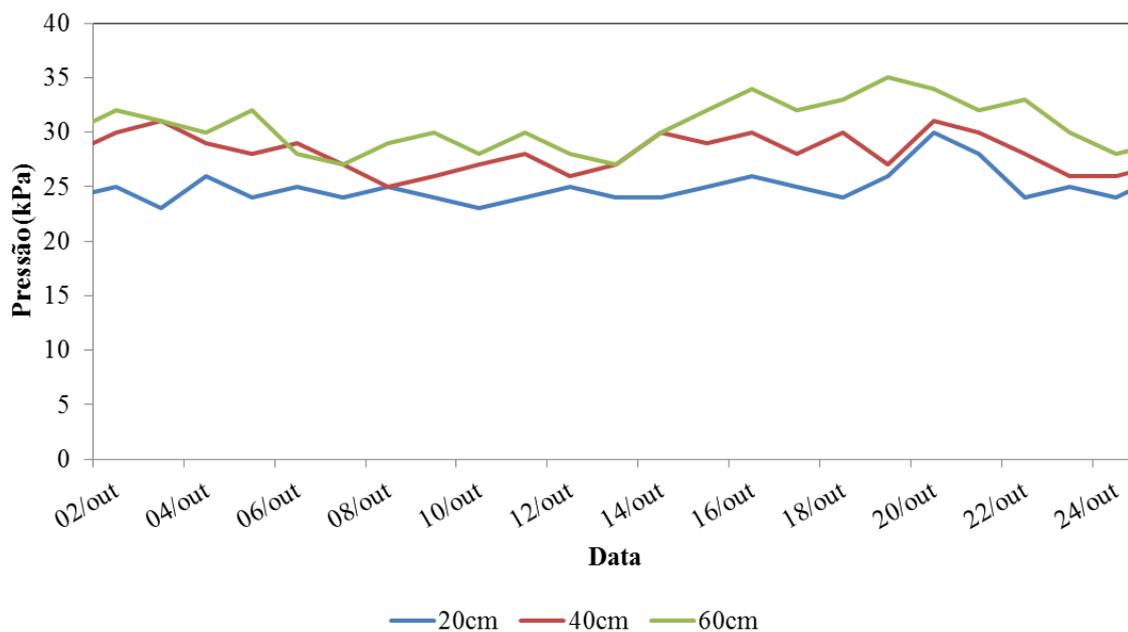


Figura 5 – Leitura dos tensiômetros para o mês de outubro de 2015

Nos dias 18, 19 e 20 de setembro o sistema de irrigação foi ligado, aumentando muito a umidade do solo, nos dias seguintes à irrigação foi intercalada, um dia irrigava e no outro não, até o dia 25 de outubro quando a irrigação foi interrompida.

Nas Figuras 6 e 7 apresentam-se as leituras dos tensiômetros instalados nas linhas de plantio, para os meses de abril e maio de 2016, período em que ocorre a maturação dos frutos.

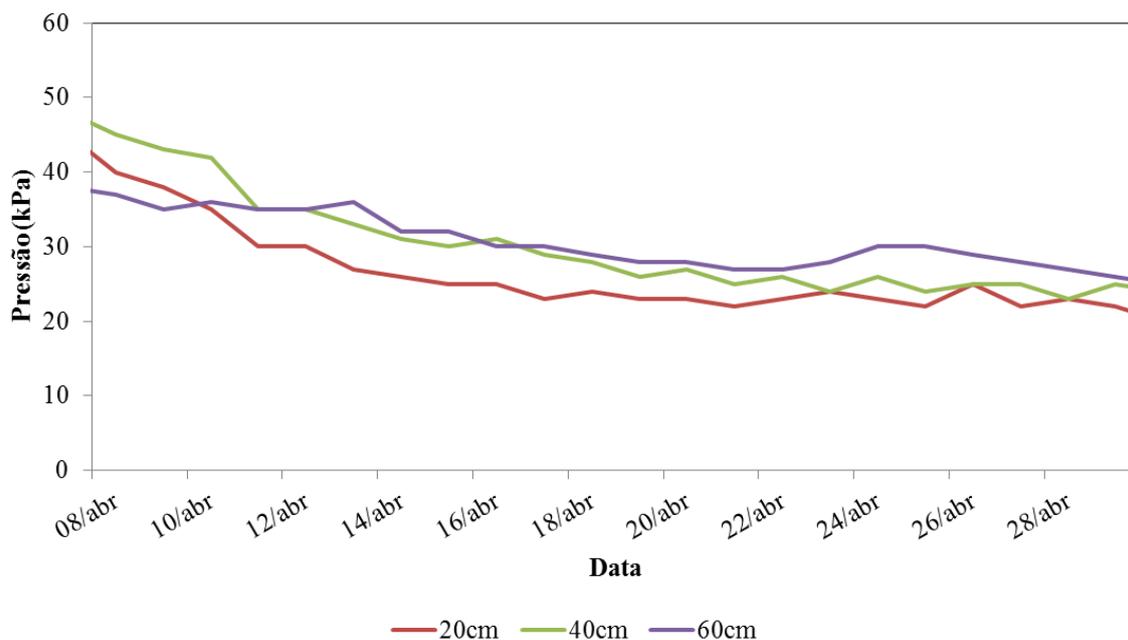


Figura 6 – Leitura dos tensiômetros para o mês de abril de 2016

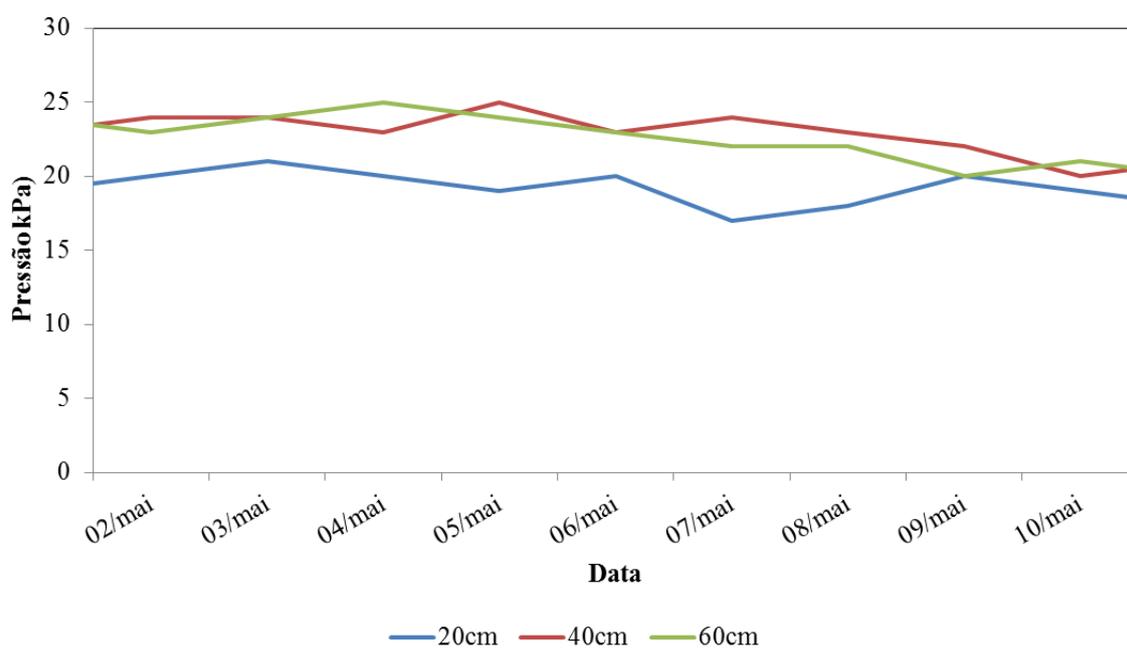


Figura 7 – Leitura dos tensiômetros para o mês de maio de 2016

A lavoura começou a ser irrigada no dia 06 de abril, de forma intercalar, um dia irrigava e no outro não, até o dia 9 de maio, quando a irrigação foi interrompida.

O cafeeiro ficou sob boas condições hídricas para os períodos de setembro, outubro, abril e maio.

7.2 Resultados da colheita

Na Tabela 4 apresentam-se os resultados para análise de variância de produtividade.

Tabela 4 – Análise de Variância da Produtividade

FV	GL	SQ	QM	Fc	Pr>Fc
TRATAMENTO	3	1608,795967	536,26532	7,153	0,0062
BLOCO	5	294,730552	58,94611	0,786	0,5806
ERRO	11	824,663456	74,969405		
Total	19	2728,189974			
CV (%)	7,44				
Média geral:	116,336789	Número de observações:	20		

Observa-se que houve diferença significativa entre os tratamentos testados com probabilidade menor que 1%, não havendo diferenças significativas entre a fonte de variação blocos, delimitada na implantação do experimento.

Na Tabela 5 apresenta-se a produtividade obtida em cada tratamento.

Tabela 5 - Produtividade (sc ha⁻¹) do cafeeiro para os diferentes tratamentos estudados

Tratamentos	Produtividade (sc ben ha⁻¹)
100% Tratado	131,29 a
75% Tratado	110,29 b
50% Tratado	108,57 b
100% Padrão	115,21 b
C.V. (%)	7,19

*Médias seguidas com mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott à 5% de probabilidade.

Observa-se que no cafeeiro após poda de esqueletamento a utilização da lâmina de 100% tratada com água magnetizada, proporcionou produtividade superior aos demais tratamentos. Os tratamentos de 50% e 75% com água magnetizada e o de 100% sem tratamento tiveram resultados próximos, mostrando-se semelhantes ao teste de Scott-Knott ($p < 0,05$).

Como as plantas sofreram lesões devido a poda, elas precisam estar supridas de água e nutrientes, para que se desenvolvam com o máximo de qualidade possível, por isso a lâmina de 100% é o ideal, sendo constatado na Tabela 5. O tratamento magnético se mostrou eficiente, a lâmina de 100% com água tratada proporcionou uma produtividade maior nas parcelas, um aumento de 20 sc ha⁻¹, comparado a media dos demais tratamentos.

Fernandes et. al (2017), em um trabalho utilizando outro equipamento para magnetizar a água, fizeram três tratamentos: 100% sem magnetização, 50% com magnetização e 100% com magnetização. Na primeira safra o tratamento com 100% de água magnetizada houve diferença significativa dos outros dois tratamentos. Na terceira safra a lâmina de 50% mostrou-se diferente da lâmina de 100% sem tratamento magnético, mas semelhante a lâmina de 100% com água tratada. A utilização da água magnetizada promoveu significativos aumentos na produtividade do cafeeiro, de 29% ou 10 sc ha⁻¹ (lâmina de 50% com água tratada) e 46% ou 16 sc ha⁻¹ (lâmina de 100% da água tratada magneticamente). Em termos de qualidade, também se verificaram maiores percentagens de frutos cereja nos tratamentos magnetizados. Na Tabela 6 apresenta-se o efeito das lâminas de irrigação nos níveis de maturação.

Tabela 6 – Efeito das lâminas na maturação para os diferentes tratamentos estudados

Tratamentos	% Cereja	% Cana	% Verde	% Passa/Seco
50%	50,62 b	6,99 a	4,40 a	37,99 a
75%	47,75 b	7,93 a	5,29 a	39,03 a
100%	75,08 a	8,73 a	6,09 a	10,09 b
Padrão	55,29 b	7,02 a	7,60 a	30,08 a
D.M.S	16,33	4,33	1,36	17,26

*Médias seguidas com mesma letra não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade.

Observa-se que para os frutos cereja a lâmina de 100% com água tratada proporcionou um número maior de frutos comparada aos demais tratamentos. Para os frutos verde-cana e verde todas as lâminas tiveram resultados semelhantes. Para os grãos passa a lâmina de 100% com água tratada foi inferior às demais lâminas.

De acordo com um trabalho feito por Putti et. al (2015), o uso da água magnetizada promoveu um aumento significativo no número de folhas de alface, quando comparado com as plantas irrigadas com água sem tratamento magnético. Também utilizando água magnetizada Moussa (2011) concluiu que houve um aumento na produtividade e na qualidade dos grãos de feijoeiro comum.

A alta porcentagem de frutos cereja e a baixa para os frutos passa/seco, traz uma boa uniformidade na maturação da lavoura no momento da colheita, contribuindo na qualidade do café.

8 - CONCLUSÃO

Para as condições do experimento, pode-se concluir que em uma lavoura após poda de esqueletamento, o uso da lâmina de 100% com água tratada magneticamente, promoveu um aumento na produtividade e maior número de frutos cereja quando comparada com as demais lâminas.

REFERÊNCIAS

BENAMI, A.; OFEN, A. **Irrigation engineering**. Haifa: Irrigation Engineering Scientific Publications, 1984. 257p.

BRALTS, V.F. Field performance and evaluation. In: NAKAYAMA, F.S.; BUCKS, D.A. (Ed.) **Trickle irrigation for crop production**. Amsterdam: Elsevier, 1986. p.216-240. (Development in Agricultural Engineering, 9).

BRALTS, V.F.; KESNER, C.D. Drip irrigation field uniformity estimation. **Transactions of the ASAE**, v.26, p.1369-1374, 1983. BRALTS, V.F.; WU, I.P.; GITLIN, H.M. Drip irrigation uniformity considering emitter plugging. **Transactions of the ASAE**, v.24, p.1234-1240, 1981a.

BRALTS, V.F.; WU, I.P.; GITLIN, H.M. Manufacturing variations and drip irrigation uniformity. **Transactions of the ASAE**, v.24, p.113-119, 1981b. BRALTS, V.F.; WU, I.P.; GITLIN, H.M. Emitter plugging and drip irrigation lateral line hydraulics. **Transactions of the ASAE**, v.25, p.1274-1281, 1982.

BRALTS, V.F.; EDWARD, D.M.; WU, I.P. Drip irrigation design and evaluation based on statistical uniformity concept. In: HILLEL, D. (Ed). **Advances in irrigation**. Orlando: Academic Press, 1987. v.4, p.67-117.

BONOMO, Robson et al. Produtividade de cafeeiros arábica irrigados no cerrado goiano. **Pesquisa Agropecuária Tropical**. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/2530/253020303002/>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

CAI, Ran et al. The effects of magnetic fields on water molecular hydrogen bonds. **Journal Of Molecular Structure**. Beijing, p. 15-19. 02 set. 2009.

Companhia Nacional de Abastecimento (Conab) (Ed.). **Acompanhamento da Safra Brasileira Café**. 3. ed. Brasília: Equipe da Biblioteca Josué de Castro, 2017.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília: Embrapa-SPI; Rio de Janeiro: Embrapa-CNPQ, 1999. 412p

FERREIRA, Daniel Furtado. Sisvar: a Guide for its Bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**. 2014, vol.38, n.2, pp. 109-112.

FERNANDES, André Luís Teixeira et al. A moderna cafeicultura dos cerrados brasileiros. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 42, n. 2, p.231-240, abr. 2012.

FERNANDES, André Luís Teixeira et al. Tratamento magnético da água para irrigação do cafeeiro cultivado no cerrado de Minas. In: INOVAGRI, 4., 2017, Fortaleza. **Anais...** Fortaleza: Inovagri, 2017. p.1 - 7. Disponível em: <<http://www.inovagri.org/biblioteca/iv-inovagri-meeting/RES2160367>>. Acesso em: 31 jan. 2018.

FOLEGATTI, Marcos Vinícius; FERNANDES, A. L. T. Irrigação do cafeeiro: quando, quanto e por que se deve utilizar? Campinas: **Visão Agrícola n. 12**, v. 2013.

MOUSSA, Helal Ragab. The Impact of Magnetic Water Application for Improving Common Bean (*Phaseolus vulgaris* L.) Production. **New York Science Journal**. New York, p. 15-20. jun. 2011.

PUTTI, F. et al. Response of lettuce crop to magnetically treated irrigation water and different irrigation depths. **African Journal of Agricultural Research**. v. 10, n. 22, p. 2300-2308, 2015.

SOARES, Adilson Rodrigues et al. Irrigação e fisiologia da floração em cafeeiros adultos na região da zona da mata de Minas Gerais. **Acta Scientiarum. Agronomy**, Maringá, v. 27, n. 1, p.117-125, mar. 2005. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/html/3030/303026557015/>>. Acesso em: 13 jun. 2018.

TOLEDO, Evelyn J.I.; RAMALHO, Teodorico C.; MAGRIOTIS, Zuy M.. Influence of magnetic field on physical–chemical properties of the liquid water: Insights from experimental and theoretical models. **Journal Of Molecular Structure**. Lavras, p. 409-415. jan. 2008.

VICENTE, Marcelo Rossi et al. Efeito de diferentes lâminas de irrigação nas variáveis de desenvolvimento e produção do cafeeiro irrigado por pivô central. **Irriga**. Botucatu, p. 528-543. set. 2015.

VILELLA, Wagner Martins da Cunha; FARIA, Manoel Alves de. Crescimento de cafeeiros submetidos a cinco lâminas de irrigação e três parcelamentos de adubação. **Irriga**. Botucatu, p. 168-177. out. 2003. Disponível em:
<<http://revistas.fca.unesp.br/index.php/irriga/article/view/3133/1925>>. Acesso em: 13 jun. 2018.