

## UTILIZAÇÃO DA ÁGUA MAGNETIZADA PARA A IRRIGAÇÃO POR GOTEJAMENTO DO CAFEIRO CULTIVADO NO CERRADO DE MINAS GERAIS

ALT FERNANDES – Dr. Engenharia de Água e Solo, Prof. Uniube, R SANTINATO, Eng. Agrônomo MAPA Procafé, RO Silva, Gerente do Campo Experimental Izidoro Bronzi, Araguari – MG, EFF Júnior, Eng. Agrônomo – Prof. Dr. UFU.

Para que a irrigação seja uma prática viável, justifica-se adotar práticas que promovam a produtividade, o lucro e a sustentabilidade. O gotejamento tem sido comprovadamente uma técnica que economiza água e insumos. Todavia, problemas relacionados com o entupimento de mangueiras e a precipitação de sais inviabilizam o seu uso em algumas regiões, principalmente onde as águas provêm de rochas calcárias. Também se aumenta em muito o desperdício de água e energia elétrica do sistema devido a esta situação. Dentro deste contexto, surge como alternativa o tratamento da água por campo magnético, que é um método sem utilização de produtos químicos ou energia elétrica (KRONENBERG, 2016). Acredita-se que a água tratada utilizada para a irrigação pode melhorar a produtividade da água, conservando assim o abastecimento para a futura escassez de água. Este trabalho teve como objetivo avaliar a utilização da água magnetizada no crescimento e produção do cafeeiro irrigado por gotejamento. Instalou-se o ensaio no campo experimental da ACA (Associação dos Cafeicultores do Cerrado), em Lavoura de café situada na FAZENDA CHAPARRAL, às margens da Rodovia do Café, Km 09, município de Araguari (MG), latitude 18°38', altitude 820 m. O clima é classificado pelo método de Köppen, como Aw, tropical quente e úmido, com inverno frio e seco. A precipitação anual é de 1606 mm e a temperatura média anual é de 21,9°C. O sistema de irrigação é o de gotejamento, com emissores autocompensantes. O café, da variedade Catuaí IAC 62 amarelo, idade de 11 anos, no espaçamento 3,70 x 0,70 m. Os tratamentos utilizados foram: Tratamento 1: irrigação com água sem tratamento; Tratamento 2: irrigação com aplicação de água magnetizada uma vez por semana (50% da necessidade de água da cultura do café) e Tratamento 3: irrigação com aplicação de água magnetizada duas vezes por semana (100% da necessidade de água da cultura do café). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 3 tratamentos e 5 repetições, totalizando 15 parcelas experimentais. Cada parcela contou 20 plantas, sendo consideradas úteis as 10 plantas centrais. Os dados foram submetidos à análise estatística com nível de significância de 5% de probabilidade.

As avaliações constaram de medidas biométricas (número de nós e comprimento de internódios), produtividade e qualidade. Para o beneficiamento, foram retiradas amostras de 1,0 Kg de grãos em coco de cada tratamento, que passaram por uma máquina elétrica vibratória, depois a classificação das peneiras foi realizada manualmente (malhas de diâmetros 19, 18, 17, 16, 15, 14, <14). Ao final da terceira colheita, foi feita a análise química da água por tratamento, e também uma análise química dos grãos de café colhidos. Durante todo a condução do experimento, monitorou-se o teor de nutrientes nas folhas e no solo.

### Resultados e conclusões:

Na Tabela 1, constam os resultados de análise de solo e folha durante os 4 anos de condução do experimento. A saturação de bases está baixa nos três tratamentos, embora com aumentos significativos após a condução do experimento, principalmente nos tratamentos 2 e 3. Não foram verificadas diferenças significativas nos resultados de análise de folha, ao longo dos 4 anos.

Analisando-se os resultados de produtividade (Tabela 2), observa-se que houve aumento de até 16 sacas na média de 3 anos, comparando-se com a testemunha, para o tratamento com utilização de 100% de água magnetizada. Nos valores de hoje do café, este acréscimo representa um retorno econômico maior para o cafeicultor de R\$ 8.000,00/hectare/ano. Em experimento em alface, Putti et al. (2015) obtiveram ganhos de produtividade de 63%. As principais mudanças que ocorrem na água, conforme Putti et al. (2015) são a maior adsorção da água na superfície do solo, a cristalização e a precipitação de sais, a solubilização de alguns minerais e aumento da tensão superficial. A água, quando submetida a um campo magnético aumenta a permeabilidade do solo, o que conseqüentemente, aumenta a eficácia da irrigação.

**Tabela 1** – Evolução da fertilidade do solo e da folha, 4 anos de condução do experimento, Campo Experimental Izidoro Bronzi, Araguari – MG.

Evolução da Fertilidade do solo (00-20cm) - Safra 2013/2013 - 2013/2014 - 2014/2015 - 2015/2016												
TRAT.	Trat. 01 "Água Normal (100% NC IRRIGAÇÃO)"				Trat. 02 "Água Magnetizada (50% NC IRRIGAÇÃO)"				Trat. 03 "Água Magnetizada (100% NC IRRIGAÇÃO)"			
	set/13	set/14	set/15	ago/16	set/13	set/14	set/15	ago/16	set/13	set/14	set/15	ago/16
pH (H <sub>2</sub> O)	5,0	5,2	5,9	5,0	5,2	5,4	5,4	5,1	5,1	5,4	4,7	5,6
V%	32,0	23	33	32,0	26	32	45	43	30	38	20	55
Al <sup>3+</sup> (Cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,1	0,2	0,2	0,02	0,1	0	0	0,01	0,2	0	0,6	0
Ca <sup>2+</sup> (Cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,8	1,2	1,7	2,4	1,5	1,3	2,4	3,2	1,7	1,7	1,1	3,8
Mg <sup>2+</sup> (Cmolc dm <sup>-3</sup> )	0,9	0,5	0,9	0,6	5	0,8	0,9	0,9	0,9	1,4	0,4	0,9
C.O (dag kg <sup>-1</sup> )	1,5	1,7	1,6	2,0	1,6	1,7	1,6	2	2,1	2,2	1,6	1,8
M.O (dag kg <sup>-1</sup> )	2,8	2,9	2,7	3,4	3,1	2,9	2,8	3,4	3,5	3,8	2,7	3,2
P meh <sup>-1</sup> (mg dm <sup>-3</sup> )	34,6	35,2	77,4	67,8	35,7	21,4	41,3	228,2	54,6	60,7	55,1	269,5
K (mg dm <sup>-3</sup> )	83	77	113	42	95	125	61	44	85	176	60	37
S (mg dm <sup>-3</sup> )	10	12	64	88	25	37	40	119	21	25	65	87
Zn (mg dm <sup>-3</sup> )	4,9	5,7	3,8	2,7	2,9	3,3	4,6	7,5	3,1	3,2	3,4	6,7
B (mg dm <sup>-3</sup> )	0,63	0,82	0,85	0,40	0,32	0,36	0,91	0,32	0,53	0,4	0,33	0,17
Cu (mg dm <sup>-3</sup> )	2,2	2,7	1,3	1,6	2,4	2,5	1,5	1,7	2,8	3	1,6	2,4
Mn (mg dm <sup>-3</sup> )	5,5	6,4	3,2	7,6	0,7	0,9	1,7	1,4	1,4	1,6	1,6	2,3

Fertilidade na folha												
N (g kg <sup>-1</sup> )	29,3	28,7	31,5	28,2	28,3	29,1	30,1	27	28,9	29,4	29,4	25,7
P (g kg <sup>-1</sup> )	1,5	1,6	1,3	1,6	1,4	1,5	1,3	1,6	1,4	1,5	1,2	1,7
K (g kg <sup>-1</sup> )	23,4	25,5	20	21,9	22	24	22	21	24,8	25,5	22,5	21,7
Ca (g kg <sup>-1</sup> )	7,6	8,6	16,4	10,4	7,2	8,6	13,4	11,9	8,1	8,3	15,4	10,2
Mg (g kg <sup>-1</sup> )	1,9	2,6	4,6	3,6	2,1	2,2	3,4	4	2,1	2,2	3,7	3,8
S (g kg <sup>-1</sup> )	1,9	1,6	1,2	2	1,4	1,4	1,2	2,1	1,7	1,7	1,3	2,2
B (mg kg <sup>-1</sup> )	43	50	38	52	40	47	67	55	46	58	64	55
Cu (mg kg <sup>-1</sup> )	6	8	11	14	6	8	11	12	6	8	11	13
Fe (mg kg <sup>-1</sup> )	98	104	142	298	99	91	119	273	95	112	111	243
Mn (mg kg <sup>-1</sup> )	76	66	114	82	85	82	87	74	100	108	91	68
Zn (g kg <sup>-1</sup> )	19	22	13	26	18	20	10	23	32	36	11	27

**Tabela 2** – Produtividade em três safras, de tratamentos de água magnetizada, Campo Experimental Izidoro Bronzi, Araguari, MG.

Tratamento	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	MÉDIA
Trat. 01 "Água Normal (100% NC IRRIGAÇÃO)"	44,0 b	33,5 b	40,0 b	24,3b	35,5b
Trat. 02 "Água Magnetizada (50% NC IRRIGAÇÃO)"	52,1 b	40,1 ab	51,3 a	40,2a	45,9a
Trat. 03 "Água Magnetizada (100% NC IRRIGAÇÃO)"	61,0 a	57,1 a	55,1 a	35,0a	52,1a
<b>C.V. %</b>	<b>7,78</b>	<b>22,38</b>	<b>6,13</b>	<b>12,79</b>	<b>10,55</b>

Médias seguidas pela mesma letra não se diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade no teste de Tukey.

Em termos de maturação, existe tendência no aumento dos frutos cereja com a utilização de água magnetizada (Tabela 3).

**Tabela 3** – Maturação dos frutos, 4 anos de condução do experimento, Campo Experimental Izidoro Bronzi, Araguari – MG.

ÁGUA MAGNETIZADA - % MATURAÇÃO (1,0 Lt) SAFRA 2012/2013					
Tratamento	Verde	V. Cana	Cereja	Passa	Bóia
Trat. 01 "Água Normal (100% NC IRRIGAÇÃO)"	3	5	13	19	61
Trat. 02 "Água Magnetizada (50% NC IRRIGAÇÃO)"	5	13	28	43	11
Trat. 03 "Água Magnetizada (100% NC IRRIGAÇÃO)"	2	15	32	38	13
ÁGUA MAGNETIZADA - % MATURAÇÃO (1,0 Lt) SAFRA 2013/2014					
Tratamento	Verde	V. Cana	Cereja	Passa	Bóia
Trat. 01 "Água Normal (100% NC IRRIGAÇÃO)"	2	2	15	26	55
Trat. 02 "Água Magnetizada (50% NC IRRIGAÇÃO)"	6	11	34	35	14
Trat. 03 "Água Magnetizada (100% NC IRRIGAÇÃO)"	3	9	35	41	12
ÁGUA MAGNETIZADA - % MATURAÇÃO (1,0 Lt) SAFRA 2014/2015					
Tratamento	Verde	V. Cana	Cereja	Passa	Bóia
Trat. 01 "Água Normal (100% NC IRRIGAÇÃO)"	2,3	5,2	11,1	30,4	51,0
Trat. 02 "Água Magnetizada (50% NC IRRIGAÇÃO)"	6,2	14,9	24,1	42,9	11,9
Trat. 03 "Água Magnetizada (100% NC IRRIGAÇÃO)"	12,0	14,6	36,3	21,7	15,4
ÁGUA MAGNETIZADA - % MATURAÇÃO (1,0 Lt) SAFRA 2015/2016					
Tratamento	Verde	V. Cana	Cereja	Passa	Bóia
Trat. 01 "Água Normal (100% NC IRRIGAÇÃO)"	1,5	3,1	9,4	28,7	57,3
Trat. 02 "Água Magnetizada (50% NC IRRIGAÇÃO)"	4,8	12,3	21,6	43,5	17,8
Trat. 03 "Água Magnetizada (100% NC IRRIGAÇÃO)"	6,2	13,4	24,8	39,2	16,4

Na Tabela 4, constam os resultados de análise de água em agosto de 2015, após a colheita da terceira safra. Não foram verificadas diferenças significativas nos valores de pH, ferro e manganês.

**Tabela 4** – Resultados de análise de água nos três tratamentos, coleta em agosto de 2015.

<b>Tratamentos</b>	<b>pH (H<sub>2</sub>O)</b>	<b>Fe (mg)</b>	<b>Mn (mg kg<sup>-1</sup>)</b>
Trat. 01 - Água sem tratamento (100% NC IRRIGAÇÃO)	6,0	0,302	0,21
Trat. 02 - Água Magnetizada (50% NC IRRIGAÇÃO)	6,4	0,348	0,322
Trat. 03 - Água Magnetizada (100% NC IRRIGAÇÃO)	6,2	0,354	0,218

Após 4 safras consecutivas, **concluiu-se que:**

- A utilização da água magnetizada promoveu significativos aumentos na produtividade do cafeeiro, de 29 (metade da água aplicada) a 46% (toda a água aplicada).
- Em termos de qualidade, também se verificaram maiores percentagens de frutos cereja nos tratamentos magnetizados.
- A tecnologia da magnetização da água para irrigação produz novas possibilidades para o aumento da produção e a redução do consumo de água na agricultura.