



FÓRUM ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO  
**FEPEG**  
UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas  
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras



**24 a 27**  
**setembro**  
Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

[www.fepeg.unimontes.br](http://www.fepeg.unimontes.br)

## **AVALIAÇÃO DA MISTURA DE ÁGUAS SUBTERRÂNEAS E SUPERFICIAIS NA IRRIGAÇÃO VISANDO CALAGEM E NUTRIÇÃO DE CULTIVOS NO NORTE DE MINAS GERAIS**

FÁBIO HENRIQUE DE SOUZA FARIA, POLYANNA MARA DE OLIVEIRA, JOÃO BATISTA RIBEIRO DA SILVA, Silvânio Rodrigues dos Santos, MAURO KOJI KOBAYASHI, CAIO MARCIO CAMARGO OLIVEIRA

### **INTRODUÇÃO**

Este trabalho visa avaliar a mistura das águas subterrâneas (AS) e águas superficiais (AR) em proporções que maximizem os benefícios e minimizem os prejuízos aos solos pela solução resultante de ambas as águas, ampliem a receita de água para irrigação noturna sob menores tarifas e ofertem nutrientes aos cultivos. As principais consequências negativas do uso das AR são de acidificação dos solos e ausência de nutrientes e a das AS são de alcalinização dos solos por oferta de  $\text{Ca}^{+2}$  e  $\text{HCO}^{-3}$  em demasia e indisponibilidade de micronutrientes. Outros efeitos negativos importantes das AS são a elevação da condutividade elétrica do solos (CE), elevando o potencial osmótico e hídrico e reduzindo a capacidade de absorção das plantas, e a elevação da concentração de  $\text{Na}^{+}$ , dispersando a estrutura dos solos e reduzindo sua infiltração, fluxo e armazenamento de água. A mistura de águas subterrâneas com as superficiais é uma interessante estratégia sob vários pontos de vista. Mesmo dentro dos projetos públicos, onde se tem águas superficiais limitadas pode ser implementada. A prática permite maior receita de água e o uso otimizado dos recursos naturais. A necessidade de calagem e fertilização de cultivos perenes, a dificuldade e os altos custos dessa ação justificam a exploração e emprego das AS, devido ao fornecimento nutricional e calagem natural. A intensificação dos estudos de uso das AS contribui para atingir a sustentabilidade das atividades e evitar contaminação ambiental. Este trabalho teve por objetivo avaliar os resultados das misturas de águas AS com as AR em diferentes proporções, dos rios Gorutuba (antes de Janaúba e depois de Vila Nova dos Poções), Verde Grande (antes de Verdelândia e depois de Jaíba), e suas consequências relativas as alterações de pH, CE e dos teores dos elementos nos solos submetidos ao testes de incubação com tais misturas, esperando-se maior disponibilidade devido a alcalinização.

### **MATERIAL E MÉTODOS**

As ações deste projeto compreenderam levantamento das áreas de irrigantes que continham rios e poços tubulares adjacentes em condições de uso, e coleta dessas águas e de solos para análises laboratoriais na Epamig/URNM. Foram realizadas análises de solos, águas de rios e poços de 4 propriedades nos municípios: Janaúba e Vila Nova dos Poções (Rio Gorutuba – G1 e G2), Jaíba e Verdelândia (Rio Verde Grande V1 e V2), conforme EMBRAPA [1]. Foram selecionados e amostrados os solos das 4 áreas e incubados em potes de 4 L, com 4,5 kg de solos ( $V = 3 \text{ L}$ ) irrigando-se com as proporções de mistura de águas (5 tratamentos – 1=0, 2=25, 3=50, 4=75 e 5= 100% AS com o inverso das AR), e repondo-se a evaporação baseado no volume total de poros (VTP), adotando-se turno de rega (TR) de 3 dias com teto de 300 mL para elevar a umidade dos solos à capacidade de campo (CC). Adotou-se dois tempos de incubação ou reação: análise inicial e final aos 90 dias, em triplicata. Adotou-se esse prazo de 90 dias porque o considera-se hábil para efetivar a calagem. O esquema estatístico adotado foi fatorial ( $5 \times 4 \times 3 \times 3$ ). O ensaio, entretanto, totalizou 60 vasos, devido os tempos de reação possibilitarem extrações de amostras indestrutivas, ou seja, as amostras dos vasos de cada tempo permitem retiradas de amostras para análises dos tempos posteriores. Análises texturais dos solos apresentaram teores de argila iguais à 34, 59, 57 e 73% para G1, G2, V1 e V2 respectivamente, e as análises de CE das águas acusaram 0,59; 0,45; 1,32 e 0,63  $\text{dS m}^{-1}$ , respectivamente. Ao final dos 90 dias fez-se 15 irrigações que somaram 2,7 L de água aos vasos, referentes apenas à evaporação, e teve-se o cuidado no manejo de irrigação para não permitir drenagem.

### **RESULTADOS**

Na Tabela 1 pode-se observar as variações dos valores dos parâmetros em função das proporções das misturas ministradas. Para pH inicial notou-se que não houve diferença dos valores das águas de rio para as de poços, nem para misturas. Para pH final também não se constataram tendências. Para os valores de CE houve visível tendência de relação crescente com aumento da proporção das AS, o que prova a presença e oferta de íons significativa nas AS. Indicaram também proporções ideais das misturas, pois para os maiores percentuais de AS as CE foram excessivas (2). Os teores de fósforo e potássio apresentaram elevação de valores e incrementos apenas para o Rio Verde Grande, superiores no rio Gorutuba, porém, sem tendências de relação para misturas. Ressalta-se que os valores de potássio são

Agradecimentos à EPAMIG, FAPEMIG e UNIMONTES



classificados como altos. Os valores de cálcio, magnésio e sódio não apresentaram incrementos ou tendências de relação, o que configura ausência de floculação ou risco de dispersão significativos dos solos.

## CONCLUSÕES

Os resultados das misturas de águas AS com AR em proporções diferenciadas mostraram ausência de significância de incrementos ou tendências de relações dos parâmetros avaliados, para os tratamentos ministrados, com exceção da CE, que se mostrou excessiva para aumentos das AS e de modo exclusiva, e que indicou como proporção ideal a aplicação de 25% de AS às AR. Estudos com prazos maiores devem ser realizados para obtenção de maior efetividade de resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] EMBRAPA. Manual de métodos e análises de solo. 2 ed. Rio de Janeiro: EMBRAPA-CNPS, 1997.212p.  
[2] AYERS, R. S.; WESTCOT, D. W. A qualidade da água na agricultura. Campina Grande: UFPB, 1991 (Estudos FAO: Irrigação e Drenagem, 29, Revisado I). 218p.

Tabela 1. Estatística descritiva (médias) dos parâmetros e elementos de solos analisados de amostras incubadas dos tratamentos de irrigação com misturas de águas subterrâneas com águas superficiais.

	pH		CE dS m <sup>-1</sup>		P mg dm <sup>-3</sup>		K mg dm <sup>-3</sup>		Ca cmolc dm <sup>-3</sup>		Mg cmolc dm <sup>-3</sup>		Na cmolc dm <sup>-3</sup>		
	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	1	2	
<b>V<sub>1</sub></b>	1	6,5	<b>7,3</b>	0,4	<b>1,6</b>	4,1	<b>8,0</b>	148,0	<b>146,0</b>	4,0	<b>4,5</b>	0,8	<b>0,9</b>	0,2	<b>0,2</b>
	2	6,5	<b>7,1</b>	0,4	<b>3,2</b>	5,3	<b>9,1</b>	151,0	<b>150,0</b>	5,1	<b>5,4</b>	1,2	<b>1,2</b>	0,2	<b>0,2</b>
	3	6,5	<b>7,0</b>	0,4	<b>4,6</b>	3,9	<b>8,8</b>	146,0	<b>142,0</b>	4,3	<b>5,5</b>	1,2	<b>1,3</b>	0,2	<b>0,2</b>
	4	6,5	<b>7,0</b>	0,4	<b>5,2</b>	3,0	<b>8,9</b>	142,0	<b>141,0</b>	5,0	<b>5,4</b>	1,2	<b>1,3</b>	0,2	<b>0,2</b>
	5	6,0	<b>7,1</b>	0,4	<b>7,3</b>	4,0	<b>9,0</b>	159,0	<b>146,0</b>	5,4	<b>6,3</b>	1,3	<b>1,5</b>	0,2	<b>0,2</b>
<b>V<sub>2</sub></b>	1	6,9	<b>7,2</b>	0,3	<b>1,4</b>	5,8	<b>8,0</b>	97,0	<b>106,0</b>	3,1	<b>3,3</b>	0,7	<b>0,7</b>	0,2	<b>0,2</b>
	2	6,9	<b>7,2</b>	0,3	<b>1,6</b>	7,0	<b>9,1</b>	105,0	<b>107,0</b>	3,2	<b>3,5</b>	0,7	<b>0,7</b>	0,2	<b>0,2</b>
	3	6,9	<b>7,2</b>	0,3	<b>2,4</b>	7,4	<b>8,7</b>	104,0	<b>115,0</b>	3,3	<b>3,9</b>	0,8	<b>0,8</b>	0,2	<b>0,2</b>
	4	6,9	<b>7,3</b>	0,3	<b>2,8</b>	8,3	<b>9,1</b>	107,0	<b>104,0</b>	3,5	<b>4,2</b>	0,8	<b>0,7</b>	0,2	<b>0,2</b>
	5	6,9	<b>7,5</b>	0,3	<b>2,9</b>	6,7	<b>9,0</b>	110,0	<b>107,0</b>	3,4	<b>4,4</b>	0,8	<b>0,7</b>	0,2	<b>0,2</b>
<b>G<sub>1</sub></b>	1	6,9	<b>7,5</b>	0,4	<b>0,5</b>	5,3	<b>30,3</b>	238,0	<b>275,0</b>	6,6	<b>6,6</b>	2,1	<b>2,2</b>	0,1	<b>0,1</b>
	2	6,9	<b>7,4</b>	0,4	<b>0,8</b>	5,5	<b>31,3</b>	253,0	<b>274,0</b>	6,7	<b>6,7</b>	2,1	<b>2,1</b>	0,1	<b>0,1</b>
	3	6,7	<b>6,8</b>	0,4	<b>1,1</b>	5,2	<b>33,1</b>	212,0	<b>264,0</b>	6,7	<b>6,6</b>	2,1	<b>2,2</b>	0,1	<b>0,1</b>
	4	6,9	<b>6,7</b>	0,4	<b>1,5</b>	5,4	<b>31,2</b>	253,0	<b>251,0</b>	7,0	<b>6,9</b>	2,2	<b>1,9</b>	0,1	<b>0,1</b>
	5	6,8	<b>6,9</b>	0,4	<b>2,1</b>	5,2	<b>32,8</b>	253,0	<b>247,0</b>	6,8	<b>7,0</b>	2,1	<b>2,0</b>	0,1	<b>0,1</b>
<b>G<sub>2</sub></b>	1	6,6	<b>6,9</b>	0,4	<b>1,1</b>	2,0	<b>20,5</b>	149,0	<b>149,0</b>	3,1	<b>3,3</b>	0,7	<b>0,9</b>	0,1	<b>0,2</b>
	2	6,6	<b>7,3</b>	0,4	<b>1,0</b>	2,2	<b>22,8</b>	143,0	<b>148,0</b>	3,1	<b>3,4</b>	0,7	<b>0,9</b>	0,1	<b>0,2</b>
	3	6,6	<b>7,4</b>	0,4	<b>1,1</b>	2,4	<b>24,5</b>	150,0	<b>155,0</b>	3,2	<b>3,7</b>	0,8	<b>1,0</b>	0,1	<b>0,2</b>
	4	6,6	<b>7,5</b>	0,4	<b>1,1</b>	2,3	<b>23,7</b>	152,0	<b>157,0</b>	3,3	<b>3,4</b>	0,7	<b>1,0</b>	0,2	<b>0,2</b>
	5	6,6	<b>7,8</b>	0,4	<b>1,1</b>	1,8	<b>18,3</b>	159,0	<b>165,0</b>	3,4	<b>3,4</b>	0,8	<b>1,1</b>	0,2	<b>0,2</b>

Parâmetros e elementos 1-análise inicial, 2 -análise final aos 90 dias; V1 e V2 - Rio Verde Grande antes de Verdelândia e depois de Jaiba. G1 e G2 - Rio Gortuba antes de Janaúba e depois de Vila Nova dos Poções .

Agradecimentos à EPAMIG, FAPEMIG e UNIMONTES



FÓRUM ENSINO • PESQUISA  
EXTENSÃO • GESTÃO  
**FEPEG**

**UNIVERSIDADE: SABERES E PRÁTICAS INOVADORAS**

Trabalhos científicos • Apresentações artísticas  
e culturais • Debates • Minicursos e Palestras

REALIZAÇÃO:



**Unimontes**  
Universidade Estadual de Montes Claros

APOIO:



**FAPEMIG**



**FADENOR**

**24 a 27  
setembro**

Campus Universitário Professor Darcy Ribeiro

[www.fepeg.unimontes.br](http://www.fepeg.unimontes.br)