

## **CRESCIMENTO VEGETATIVO E SANIDADE DO CAFEIEIRO IRRIGADO SOB APLICAÇÃO DE DIFERENTES DOSES DE ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA<sup>1</sup>**

Luis César Dias Drumond<sup>2</sup>; André Luís Teixeira Fernandes<sup>3</sup>; Luiz Felipe Silveira Coelho<sup>4</sup>; Eusímio Felisbino Fraga Júnior<sup>4</sup>; Osório José Barbosa Netto<sup>4</sup>; Reginaldo de Oliveira Silva<sup>5</sup>; Cláudio Pagotto Ronchi<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Trabalho financiado pelo Consórcio Brasileiro de Pesquisa e Desenvolvimento do Café – CBP&D/Café, com apoio da Universidade de Uberaba/UNIUBE;

<sup>2</sup> Professor Adjunto Universidade Federal de Viçosa – Campus Rio Paranaíba (UFV-CRP) – Rod Br 354, km 310, Caixa Postal 22, Rio Paranaíba-MG, 38.810-000 – irriga@ufv.br;

<sup>3</sup> Professor e Pesquisador – UNIUBE E FAZU;

<sup>4</sup> Graduando em Agronomia, FAZU;

<sup>5</sup> Gestor de Agronegócios, UNIUBE, Uberaba-MG;

<sup>6</sup> Professor Adjunto UFV, Campus Rio Paranaíba.

**RESUMO:** Precocemente taxada como um problema ambiental, a água residuária de suíno (ARS) pode constituir-se em excelente fonte de adubação quando bem utilizada, transformando o resíduo de uma atividade em insumo de outra atividade dentro da propriedade agrícola. Para que seja possível recomendar a melhor forma de aplicação de dejetos líquidos e a dosagem adequada sem prejuízo do meio ambiente, torna-se necessário conhecer o desempenho vegetativo da cultura à variação da quantidade de ARS aplicada. O experimento foi instalado na Fazenda Escola da Universidade de Uberaba, em uma lavoura de café Catuaí 144, em solo Latossolo Vermelho Amarelo. Avaliaram-se o crescimento vegetativo e a sanidade (incidência de ferrugem e cercosporiose) do cafeeiro, variando diferentes doses de ARS (0, 100, 200 e 400 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). O aumento da dose de ARS contribuiu linearmente com o crescimento vegetativo do cafeeiro.

**Palavras-chave:** fertirrigação, ferrugem, características alométricas.

## **VEGETATIVE GROWTH AND HEALTH OF THE IRRIGATED COFFEE TREE SUBJECTED TO DIFFERENT DOSES OF RESIDUAL WATER OF SWINE**

**ABSTRACT:** Precociously taxed as an ambient problem, the residual water of swine (ARS) can consist in excellent source of fertilization when used well, transforming the residue of an activity into season of another activity inside of the agricultural property. So that it is possible to recommend to the best form of application of liquid dejections and the dosage adjusted without damage of the environment, the variation of the applied amount of ARS becomes necessary to know the performance vegetative of the culture. The experiment was installed in the Farm School of the University of Uberaba, in a farming of coffee Catuaí 144, in Yellow Red Latossolo ground, of where it evaluated the vegetative development and the health, varying different doses of ARS (0,100,200,400 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>). The ARS application contributed positively in the vegetative growth and the health of the irrigated coffee tree. The increase of the dose of ARS linearly contributed the vegetative growth of the coffee tree.

**Key words:** fertirrigation, rust, biometer, allometric characteristic

## **INTRODUÇÃO**

Em muitas fazendas no Brasil, existe considerável volume de água residuária que poderia ser utilizada para adubação em várias culturas. Os custos com transporte e mão-de-obra para aplicação desses dejetos têm levado a se buscarem alternativas mais econômicas, como a aplicação via sistema de irrigação, pois, dependendo de sua origem, o resíduo animal pode conter 60 a 98% de líquido. Nos Estados Unidos, o uso da irrigação para aplicação de esterco líquido apresenta crescimento desde o início da década de 1970 (DRUMOND, 2006)

É importante destacar que a região do Triângulo Mineiro possui uma cafeicultura de aproximadamente 150 mil hectares, dos quais cerca de 40 mil acha-se em áreas marginais à cafeicultura, no que diz respeito ao fator hídrico, limitando sua produção e tornando essa atividade antieconômica. Nessas regiões marginais, têm-se verificado problemas de deficiência hídrica no período de frutificação do cafeeiro. Nessas condições, a prática da irrigação tem resultado em bom retorno, com aumentos significativos de produção. Essa região, até então considerada marginal, com período extenso de deficiência hídrica, produz café de excelente qualidade e grande benefício social. Mesmo em locais com períodos curtos de deficiência, mas que coincide com as fases críticas da cultura, o uso da irrigação suplementar tem mostrado uma prática vantajosa e em crescente expansão (SANTINATO; FERNANDES; FERNANDES, 2008).

A cafeicultura tem se desenvolvido, portanto, de forma destacada em razão da alta tecnificação e da qualidade da bebida do café produzido, com grande demanda de técnicas que possibilitam o aumento da produtividade. Neste cenário, o uso da irrigação e da fertirrigação vem se tornando cada vez mais freqüente. Com esse grau de tecnificação ocorre um grande consumo de adubos e a aplicação de água residuária de suinocultura (ARS) pode

contribuir substancialmente para reduzir o gasto com esses insumos e, ao mesmo tempo, diminuir o impacto ambiental, já que esse resíduo é considerado altamente poluidor, quando lançado no meio ambiente (DRUMOND, et al. 2006)

Dejetos líquidos constituem um grande problema ambiental, devido ao alto teor poluente que normalmente têm e sua aplicação de forma ambientalmente correta estaria transformando o resíduo de uma atividade em insumo de outra atividade dentro da propriedade agrícola. Para que seja possível recomendar a melhor forma de aplicação de dejetos líquidos e a dosagem adequada sem prejuízo do meio ambiente, torna-se necessário se definir parâmetros básicos como: onde aplicar, tipo de cultura, avaliação do crescimento e produção sob diferentes doses de água residuária de suinocultura e possibilidade de aplicação via irrigação por aspersão (OLIVEIRA, 1993)

No Brasil, até a década de 70, os dejetos de suínos não constituíam fator de preocupação, pois a concentração de animais por unidade de área era pequena. O sistema confinado de produção, a partir dos anos 80, aumentou consideravelmente a concentração de animais e conseqüentemente a produção de dejetos, que lançados nos mananciais de água, geram desequilíbrios ecológicos, por causa da alta demanda bioquímica de oxigênio, que é cerca de 260 vezes superior à do esgoto doméstico. Dessa forma a utilização de águas residuais na irrigação, poderia representar uma parcela considerável e ser maior à medida que aumentar a crise em relação à disponibilidade de recursos hídricos (CAMPELO, 1999)

Segundo Matos (1997), o esterco de suínos, de bovinos e de aves produzem uma grande melhoria nas propriedades físicas, biológicas e químicas do solo, devido ao seu alto teor de matéria orgânica. Sua utilização favorece tanto ao produtor, quanto ao meio ambiente. Em algumas áreas de café, a aplicação dos dejetos seria uma alternativa, já que normalmente estão estabelecidos em solos de baixa fertilidade natural, como os solos de cerrado.

Konzen (2002) cita que os dejetos de suínos podem apresentar em sua composição metais pesados, agentes patogênicos e antibióticos, necessitando de alta demanda de oxigênio para sua degradação. As concentrações poderão variar, dependendo da diluição causada pelo uso de maior ou menor quantidade de água no sistema de higienização e desperdiçada nos bebedouros.

O maior problema enfrentado por produtores e técnicos, tem sido a dificuldade de distribuir a ARS nas áreas da propriedade. Uma das formas que viabiliza a distribuição de dejetos líquidos é sistema de irrigação por aspersão em malha, por se tratar de um sistema de baixo custo de implantação, baixo consumo de energia e boa uniformidade de aplicação e que já é bastante utilizado em irrigação de café, pastagem, cana-de-açúcar e capineiras (DRUMOND; FERNANDES, 2004)

A aplicação desses dejetos na cultura de café pode diminuir substancialmente o custo com a adubação, dando sustentabilidade a integração das atividades suínícolas e cafeeiras. Neste sentido, buscou-se avaliar a sanidade e o desenvolvimento vegetativo do cafeeiro, sob diferentes doses de água residuária de suinocultura.

## MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Escola da Universidade de Uberaba, localizada na rodovia BR 050 Km 045, altitude 750 m, em Latossolo Vermelho Escuro fase arenosa, com café Catuaí 144, plantado em dezembro do 1998 no espaçamento de 4,0 x 0,5m. O sistema de irrigação utilizado no experimento é o de aspersão em malha. O sistema de irrigação é por aspersão semiportátil, isto é, linhas principais e laterais fixas enterradas, com mudança apenas dos aspersores, constituindo uma rede malhada. Esse sistema já se encontra instalado na área. O aspersor utilizado foi o NaanDan, modelo 5035, bocais 5,0 x 2,5 mm, pressão de serviço 280 kPa, vazão 1,874 m<sup>3</sup> h<sup>-1</sup>, espaçamento 16 x 18 m, ângulo de inclinação do jato igual a 23° e intensidade de precipitação 5,78 mm h<sup>-1</sup>, compostos por um regulador de pressão FABRIMAR de 280 kPa.

Para efeito de comparação, foram mantidas para os diferentes tratamentos as mesmas lâminas de água aplicadas no solo. As adubações foram realizadas com base no nível de extração, de acordo com a demanda da cultura. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) onde as doses de água e de água residuária de suinocultura constituiu a fonte de variação, com 5 repetições para cada tratamento, conforme descrito:

- T1 – Sem aplicação de ARS (água residuária de suinocultura);
- T2 – 100 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de ARS;
- T3 – 200 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de ARS;
- T4 – 400 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de ARS.

Foi escolhido o arranjo fatorial, pois ele permite o estudo dos efeitos dos fatores e da interação entre eles. De acordo com a análise da ARS e da necessidade da planta, realizou-se uma complementação com adubos minerais, para não limitar a produção da planta, gerando então um total de 16 parcelas experimentais de 324 m<sup>2</sup>, com 144 pés de café, sendo eliminadas as 8 primeiras plantas de cada extremidade da parcela, 2 fileiras externas e escolhendo as 88 plantas restantes.

Durante as aplicações das doses de ARS, procurou-se manter constante a taxa de injeção de ARS no sistema de irrigação, e o controle do volume aplicado foi realizado na caixa de recepção, já que suas dimensões eram conhecidas. Uma tubulação de PVC ligava a caixa de recepção de ARS à sucção da motobomba, controlando-se a vazão da ARS com registro de gaveta. Assim, foi possível controlar a aplicação de ARS, conforme a demanda evapotranspirométrica do dia.

O manejo da irrigação foi realizado pelo Balanço Hídrico Climatológico (Tabela 1), com dados obtidos de uma estação agrometeorológica automática da marca MicroMetos, que permite a estimativa da evapotranspiração a partir do Método de Penman-Monteith.

**TABELA 1.** Dados climáticos, MicroMetos, Fazenda-Escola Uniube (2008).

Mês	Temp. (° C)	UR (%)	P (mm)	Rad. Med. (W m <sup>-2</sup> )	ET <sub>0</sub> (mm dia <sup>-1</sup> )
Janeiro	22,1	90,7	257,0	239,1	3,3
Fevereiro	22,3	92,6	414,0	233,8	3,1
Março	22,1	90,7	257,0	239,1	3,3
Abril	21,9	89,9	325,0	216,8	3,1
Maio	19,1	84,9	72,0	218,5	3,0
Junho	19,3	82,3	5,0	219,0	3,1
Julho	18,7	65,8	0,0	247,6	3,9
Agosto	21,1	66,2	23,0	262,8	4,2
Setembro	21,8	64,5	43,0	280,4	4,6
Outubro	23,4	75,5	98,0	242,6	3,9
Novembro	22,4	85,2	117,0	246,7	3,5
Dezembro	22,1	85,6	444,0	250,0	3,6

Realizou-se a avaliação da incidência de ferrugem (*Hemileia coffeicola*) e cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) durante a safra 2008/2009, através da relação porcentagem de folhas atacadas. Para a avaliação do crescimento das plantas, realizou-se a medição do comprimento dos ramos plagiotrópicos e a contagem do número de internódios dentro dos tratamentos analisados.

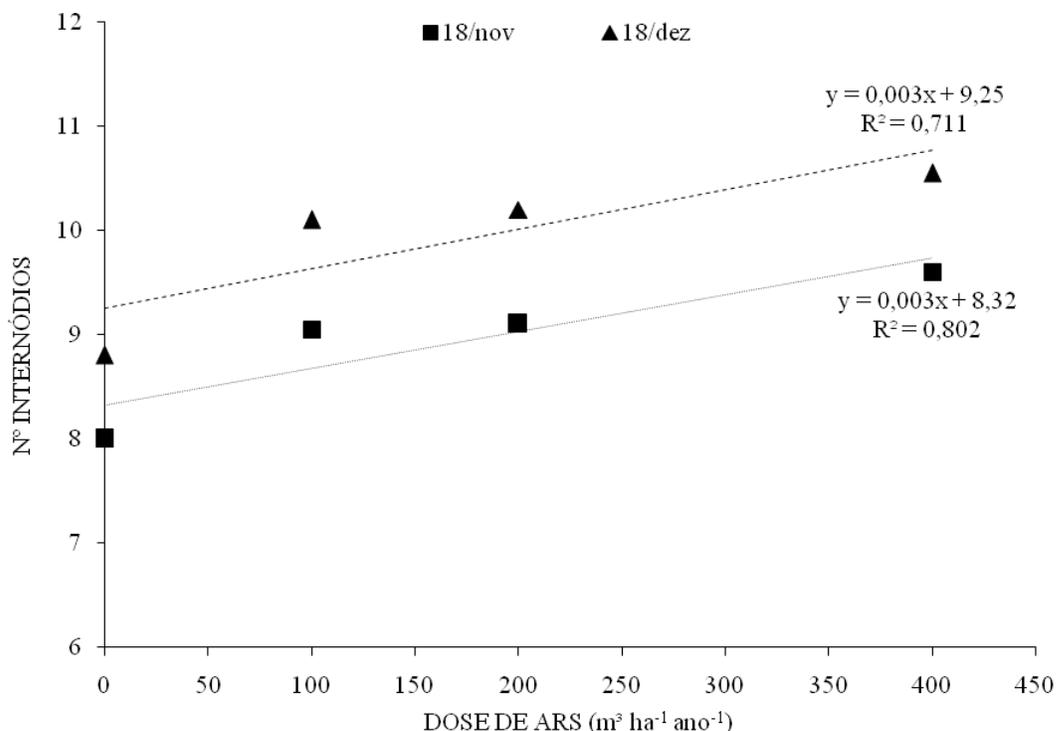
Os dados coletados foram submetidos a testes estatísticos com nível de significância de 5%. Para a verificação da normalidade e da homocedasticidade, foi utilizados os testes Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, respectivamente. Após a verificação da normalidade e homocedasticidade dos dados, foi utilizada a ANOVA. Após a verificação da significância da ANOVA, foi utilizado o teste de Tukey para comparações múltiplas entre as médias de tratamentos. O tratamento dos dados foi realizado em ambiente ASSISTAT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2 são apresentados os dados de comprimento de ramos, entre os tratamentos avaliados. Não houve diferença significativa entre os tratamentos. Entretanto, na avaliação do número de internódios, verificou-se uma relação crescente entre o número de internódios e a dose de aplicação de ARS, sempre verificando um maior número de internódio no tratamento com maior dose de ARS (T4), conforme a Figura 1.

**TABELA 2.** Comprimento dos ramos plagiotrópicos (cm), em duas épocas, nos tratamentos aplicados durante o ano de 2008

Tratamento	18/nov	18/dez
T1	17,5 a	18,11 a
T2	17,02 a	17,27 a
T3	18,52 a	20,08 a
T4	19,55 a	20,82 a
C.V. (%)	16,66	19,07
M.G. (cm)	5,05	10,18



**FIGURA 1.** Variação do número de internódios em função de diferentes doses de ARS, em duas épocas de avaliação.

Na primeira avaliação não foi verificada diferença significativa entre os valores observados. Na segunda e terceira avaliações o T4 destaca-se com o maior número de internódios. Entre o T2 e T3, respectivamente, 100 e 200 m³ ha⁻¹ ano⁻¹, não foi observado diferença significativa. O T1, que não recebeu aplicação de ARS, sempre aparece com o menor número de internódios, diferenciando-se estatisticamente do T4, porém não se diferenciando das duas doses intermediárias (T2 e T3), nas duas últimas avaliações realizadas.

Esta taxa crescente de internódios reflete o incremento imposto pela adição da ARS no solo (Tabela 3), gerando um aumento da matéria orgânica no solo, proporcionando um aumento de qualidade físico-química do solo (VIEIRA, 1997).

**TABELA 3.** Variação do crescimento vegetativo em função de aplicação de ARS, na safra 2008/2009.

Nº INTERNÓDIOS	6/out	18/nov	18/dez
T1	2,57 a	8,00 b	8,80 b
T2	2,68 a	9,05 ab	10,10 ab
T3	2,76 a	9,10 ab	10,20 ab
T4	2,97 a	9,60 a	10,55 a
C.V. (%)	12,51	25,46	23,69
M.G.	2,75	8,93	9,91

Na avaliação de incidência de doenças (Tabela 4), foi verificado menor incidência de ferrugem (*Hemileia coffeicola*) e cercosporiose (*Cercospora coffeicola*) à medida que a dose de ARS aumentou. A maior infestação ocorreu na testemunha, onde foi encontrado o inoculo em 17,8 % das folhas analisadas, sendo que este não se diferenciou estatisticamente do T2 (200 m³ ha⁻¹ ano⁻¹). O T4, tratamento que recebeu a maior dose de ARS apresentou a menor infestação, na avaliação de incidência de ferrugem e cercosporiose (*Cercospora coffeicola*).

**TABELA 4.** Variação da incidência das principais doenças do cafeeiro na safra 2008/2009

Tratamentos	FERRUGEM	CERCOSPORIOSE
T1	17,8 a	26,3 a
T2	9,4 b	7,75 b
T3	12,8 a	5,87 b
T4	6,4 b	7,87 b
C.V. (%)	14	21,11
M.G.	11,6	11,93

Na avaliação de cercosporiose, verificou-se diminuição de incidência da doença à medida que se realiza a aplicação de água residuária de suinocultura, sendo que a testemunha se diferencia estatisticamente dos tratamentos que recebem ARS.

### CONCLUSÕES

- O aumento da dose de ARS contribuiu linearmente para o crescimento vegetativo do cafeeiro.
- A aplicação de ARS pode contribuir para a diminuição da intensidade de incidência de doenças no cafeeiro.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- CAMPELO, P. L. G. Influência da aplicação de águas residuárias de suinocultura nas características físico-hídricas e químicas de um solo podzólico vermelho-amarelo. 1999. 55p. **Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola)** – Universidade Federal de Viçosa – Viçosa.
- DRUMOND, L. C. D. Aplicação de água residuária de suinocultura por aspersão em malha: desempenho hidráulico do sistema e produção de capim tifton 85. 2003, 166 p. **Tese (Doutorado)** – UNESP-Jaboticabal.
- DRUMOND, L. C. D.; FERNANDES, A. L. **Irrigação por aspersão em malha**. Uberaba: Ed. Universidade de Uberaba, 2001. 84p.
- DRUMOND, L. C. D.; FERNANDES, A. L. **Utilização da aspersão em malha na cafeicultura familiar**. Uberaba: Ed. Universidade de Uberaba, 2004. 88p.
- KONZEN, E. A. **Aproveitamento do adubo líquido da suinocultura na produção agropecuária**. In: Congresso Nacional de Irrigação e Drenagem, 2002, Uberlândia. Anais.... Uberlândia: ABID, 2002.
- MATOS, A. T. de; SEDIYAMA, M. A. N.; FREITAS, S. P. Características químicas e microbiológicas do solo influenciadas pela aplicação de dejetos líquidos de suíno. **Revista Ceres**, v.44, n. 254, p.399-410, 1997.
- OLIVEIRA, P. A. V. **Manual de manejo e utilização dos dejetos de suínos**. Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1993.188p.
- SANTINATO, R. ; FERNANDES, A. L. T. ; FERNANDES, D. R. . **Irrigação na cultura do café**. 2. ed. Uberaba: O Lutador, 2008. v. 1. 483 p.
- VIEIRA, M. L. Produção de minhocas em dejetos suínos estabilizados e valor nutritivo da farinha de minhocas para suínos. 1997, 56 p. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia)** – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.