

EFICIENCIA DE SISTEMAS DE APLICAÇÃO DE VINHAÇA VISANDO ECONOMIA E CONSCIENCIA AMBIENTAL

Ricardo Gava¹; Alexandre di Castro Salvestro¹; Jefferson Vieira José¹; Paulo Sérgio Lourenço de Freitas²

RESUMO: Apesar da vinhaça ser rica em nutrientes e substituir a adubação convencional, as áreas de aplicação necessitam de um complemento com nitrogênio, que é feito com aplicação de uréia por cobertura utilizando maior mão-de-obra e equipamentos. Porém a aplicação do nitrogênio pode ser realizada utilizando o sistema já existente de fertirrigação, bastando adicionar ao mesmo um tanque de pré-mistura e uma bomba de inserção na linha. Os tratamentos constaram de uma testemunha, e três doses de aplicação de vinhaça, correspondendo a 150, 300 e 450 m³ ha⁻¹, com adição de solução de uréia equivalendo à 200 kg ha⁻¹ em cada tratamento e 150, 300 e 450 m³ ha⁻¹ de vinhaça com aplicação de 200 kg ha⁻¹ de uréia aplicada pelo método convencional por cobertura, em sulco com profundidade de 0,15 m, de acordo com unidades produtoras da região. O objetivo deste trabalho foi comparar o efeito da aplicação de nitrogênio, inserindo-o na linha de fertirrigação de vinhaça, com o sistema de aplicação convencional de uréia por cobertura, em três doses de aplicação na cultura da cana-de-açúcar. Os resultados indicam que pode-se aplicar Uréia dissolvida através do sistema de fertirrigação, não acarretando em redução, nem aumento de rendimento, porém haverá menor utilização de máquinas e mão-de-obra, reduzindo o custo de produção e os impactos no meio ambiente.

PALAVRAS-CHAVE: Água residuária; Dissolução; Uréia.

1 INTRODUÇÃO

Com a expansão do setor sucroalcooleiro conseqüentemente há um aumento na geração de subprodutos, dos quais o que mais se destaca é a vinhaça, pois para cada litro de álcool produzido, são gerados aproximadamente 15 litros deste subproduto (CONAB, 2007). A vinhaça é um líquido poluente, resultante da fermentação do caldo de cana de açúcar ou melaço. Devido a sua riqueza principalmente em potássio e matéria orgânica, passou a ser aplicada na cultura da cana-de-açúcar, com objetivo minimizar o impacto ambiental e incorporar nutrientes ao solo.

A fertirrigação foi uma das grandes revoluções no manejo da cultura no Brasil, porém ela não supre a necessidade da planta em todos os nutrientes. Desta forma é necessário um complemento de nitrogênio, aplicando uréia por cobertura, após a fertirrigação com vinhaça, o que exige mais máquinas e mão-de-obra. Porém, o sistema utilizado para aplicação de vinhaça é robusto e próprio para fertirrigação podendo suportar materiais corrosivos como uréia ou outro tipo de nutriente solúvel que se queira aplicar, sem a necessidade da utilização de máquinas e mão-de-obra adicionais, apenas

¹ Mestrando do Curso de Pós-Graduação. Departamento de Agronomia. Universidade Estadual de Maringá-UEM, Maringá – PR. gava_ricardo@yahoo.com.br; jfbudala@msn.com; alexandresilvestre@msn.com

² Docente UEM. Departamento de Agronomia. Universidade Estadual de Maringá – UEM, Maringá – PR. pslfreitas@uem.br

um tanque de pré-mistura e uma bomba de inserção na linha. O objetivo deste trabalho foi comparar o efeito da aplicação de nitrogênio, inserindo-o na linha de fertirrigação de vinhaça, com o sistema de aplicação convencional de uréia por cobertura, em três doses de aplicação na cultura da cana-de-açúcar.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O projeto foi instalado em 01 agosto de 2007, na região de Cidade Gaúcha, Estado do Paraná, no Campus do Arenito - Universidade Estadual de Maringá, latitude 23°22'30" Sul, longitude 52°56'00" Oeste e altitude média de 404m. O solo do tipo Latossolo Vermelho Distrófico, com relevo suave ondulado. (EMBRAPA 1999).

A cana-de-açúcar foi plantada no dia 27 de agosto de 2007, sendo da variedade RB 867515, muito utilizada na região. A adubação de plantio foi de 500 kg de formulação 5 -25 -20.

Tabela 1. Condução do experimento.

Formas de aplicação	Tratamentos	Dose de Vinhaça m ³ ha ⁻¹
-	T0	-
Sistema convencional	T1	150
Sistema convencional	T2	300
Sistema convencional	T3	450
Diluída na vinhaça	T4	150
Diluída na vinhaça	T5	300
Diluída na vinhaça	T6	450

O delineamento experimental foi fatorial 2x4x4, com duas formas de aplicação de uréia, uma diluída na vinhaça e outra na forma convencional, com três doses de água residuária 150, 300 e 450 m³ ha⁻¹ com quatro repetições e testemunha. Análise estatística foi realizada por meio de regressão para cada área em particular e por meio de teste de médias para comparação das duas formas de aplicação, utilizando software SAEG. 3.0.

A aplicação da uréia dissolvida na vinhaça, foi realizada simulando-se o uso do sistema de aspersão mais utilizado pelas usinas para fertirrigação.

Realizou-se a aplicação da uréia pelo sistema convencional de forma a simular o uso de todo maquinário empregado pelas usinas como: caminhões, guindastes, tratores, cultivadores. É uma forma de alto custo de aplicação, quando comparada com o sistema de fertirrigação já existente para a aplicação obrigatória de vinhaça, pois além de maquinário exige muita mão-de-obra.

Foram coletadas amostras indeformadas com um anel cilíndrico de 67,4 cm³ de volume útil (Vu), em cada uma das parcelas no perfil do solo em intervalos de 0,10 m até a profundidade de 0,50 m, totalizando 160 amostras, as quais permaneceram em estufa à 105°C por um período de 24 horas para posterior pesagem e determinação do peso do solo seco (Ps) em gramas. Para determinação da densidade do solo, dividiu-se Ps pelo Vu.

A distribuição vertical do sistema radicular foi determinada por adaptação do método de tradagem citado por Vasconcelos (2003), introduzindo um amostrador cilíndrico de 0,1 m de diâmetro e 0,1 m de altura, em cada uma das parcelas no perfil do solo, nas camadas de 0,0-0,10; 0,10-0,20; 0,20-0,30; 0,30-0,40 e 0,40-0,50 m, margeando a linha de plantio, totalizando 160 amostragens. As amostras de raízes coletadas foram peneiradas com malha de 2 mm, lavadas retirando-se totalmente impurezas deixando apenas raízes, e secadas em estufa, a 70°C por 110 h para posterior pesagem e determinação de massa seca.

Determinou-se o número de perfilhos mortos no interior das parcelas.

O diâmetro de colmo foi determinado com o uso de paquímetro, este será medido à 0,20 m do solo em dez plantas escolhidas ao acaso, para obtenção do diâmetro médio de colmo de cada parcela.

A altura útil foi determinada medindo-se, com auxílio de trena graduada, dez plantas escolhidas ao acaso para se obter um valor médio. Foi realizado em cada parcela, considerando do solo até a primeira folha positiva.

Para estimar o rendimento em TCH (tonelada de cana-de-açúcar por hectare), visto que a cana ainda não se encontrava em ponto de colheita de 420 dias, foi utilizado o método descrito por Martins e Landell (1995), utilizando os dados coletados aos 270 dias do ciclo, com a seguinte equação:

$$TCH = D^2 * NCM * H * \left(\frac{0,007854}{ESP} \right) \quad (1)$$

em que:

- D – diâmetro de colmos (cm);
- NCM – número médio de colmos ($NCM.m^{-1}$);
- H – estatura média de perfilhos (cm);
- ESP – espaçamento entre linhas (1,10 m).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

As aparentes diferenças mostradas nas figuras abaixo se devem ao erro do acaso, pois não existem evidências estatísticas de que tenham sido significativas ao nível de 5% pelo teste de tukey e a análise regressão para as doses não apresenta diferença significativa.

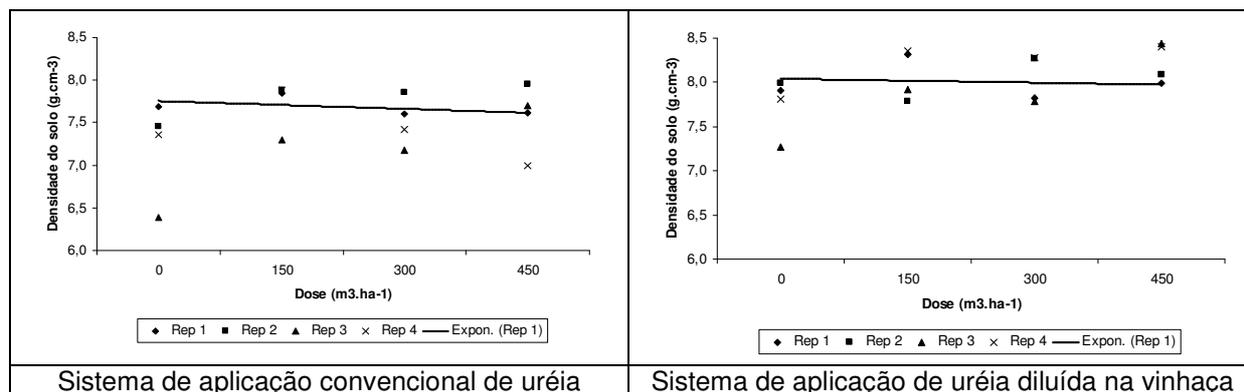


Figura 1. Densidade em função da dose de aplicação.

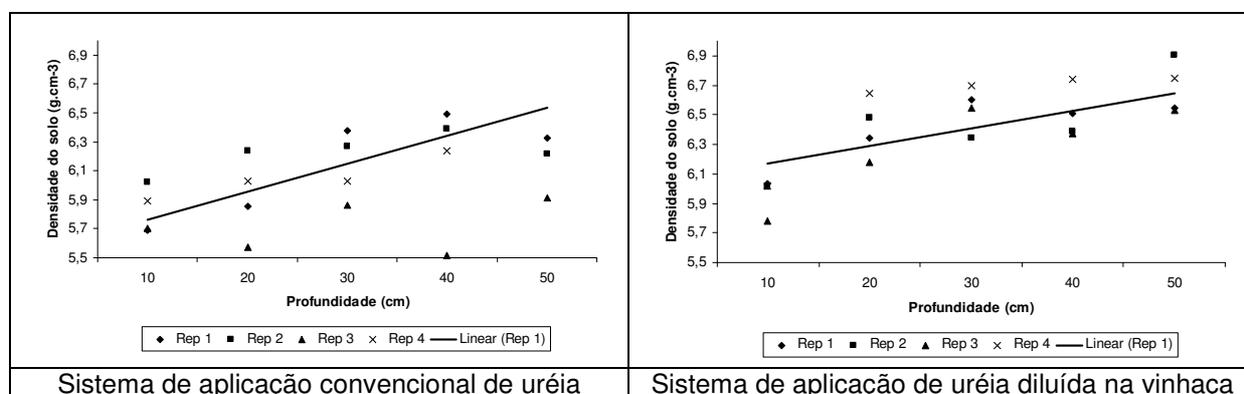


Figura 2. Densidade do solo em função da profundidade.

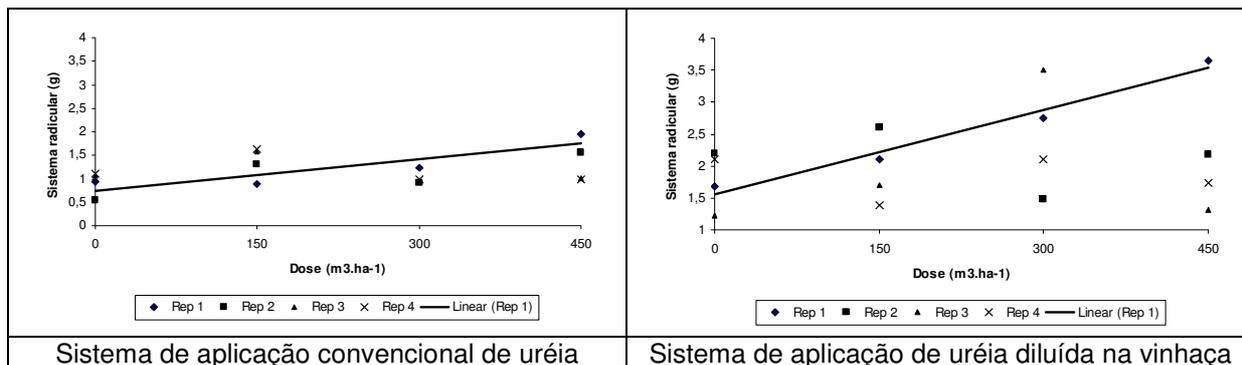


Figura 3. Desenvolvimento do sistema radicular em função da dose de aplicação.

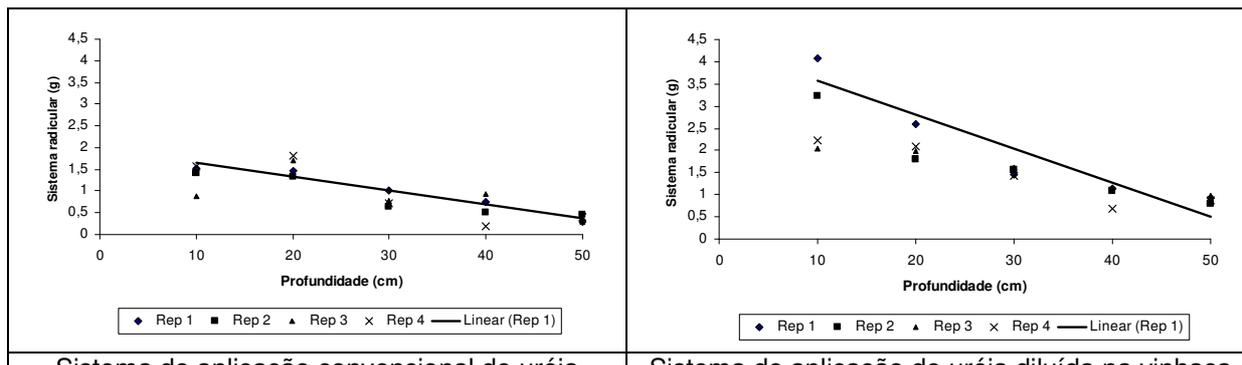


Figura 4. Desenvolvimento do sistema radicular em função da profundidade.

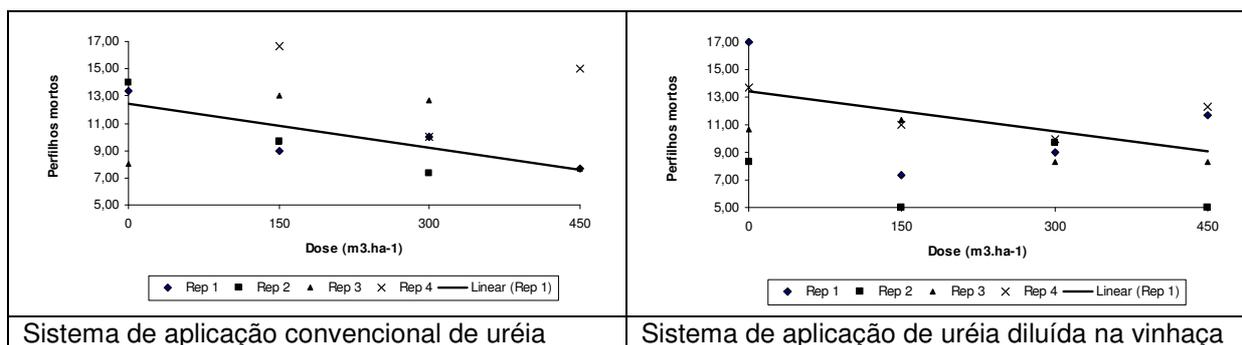


Figura 5. Número de perfilhos mortos em função da dose de aplicação.

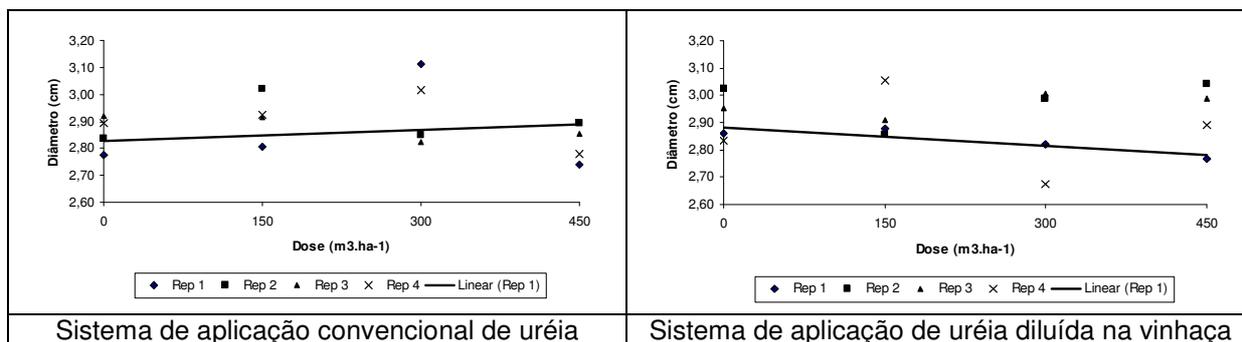


Figura 6. Desenvolvimento do diâmetro do colmo em função da dose de aplicação.

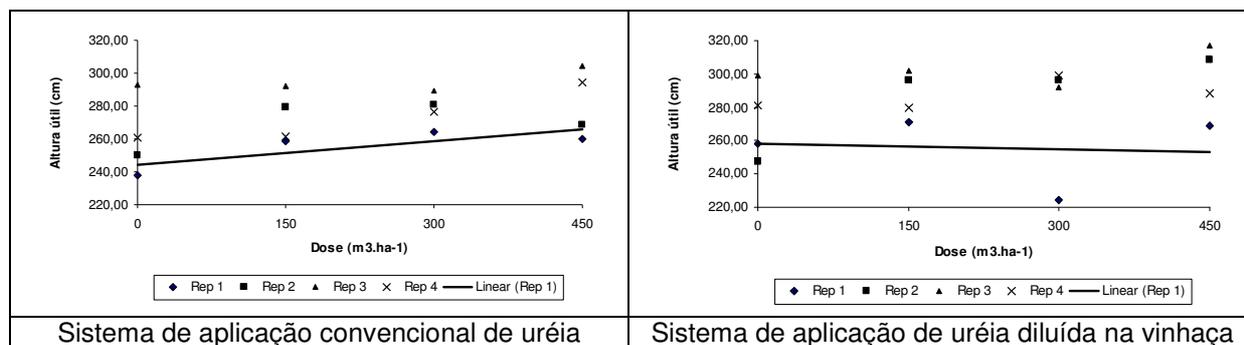


Figura 7. Altura útil em função da dose de aplicação.

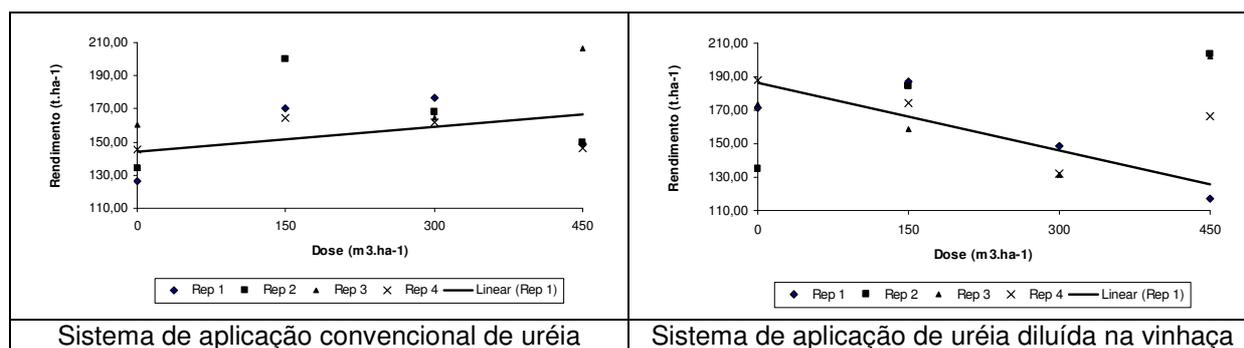


Figura 8. Produtividade em função das doses de vinhaça.

A densidade global não sofre influência significativa até a dose de $450 \text{ m}^3 \cdot \text{ha}^{-1}$ de aplicação, e também das formas de adição de Nitrogênio, porém, seu aumento é nítido em função da profundidade, sendo que no perfil de 0,30 a 0,40m encontra-se uma camada mais compactada que é explicado pelo chamado efeito de pé-de-grade.

A quantidade de raízes diminui em função da profundidade, sendo que a maior concentração é no perfil de 0,0 a 0,20 m, mas pode-se encontrar raízes além do perfil de 0,50 m.

Estes resultados reforçam a possibilidade de aplicar Uréia dissolvida na vinhaça, evitando a utilização de maquinário para aplicação convencional por cobertura.

4 CONCLUSÃO

Pode-se aplicar Uréia dissolvida na vinhaça através de um sistema contendo tanque de pré-mistura e bomba de inserção na linha. Isso não acarretará em redução e nem aumento de rendimento. Ou seja, haverá menor utilização de máquinas e mão-de-obra, reduzindo o custo de produção e os impactos no meio ambiente.

REFERÊNCIAS

CONAB. **Acompanhamento da Safra Brasileira Cana-de-Açúcar**. Safra 2007/2008, terceiro levantamento, novembro/2007/ Companhia Nacional de Abastecimento. - Brasília: Conab, 2007. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conabweb/download/safra/3lev-cana.pdf>>. Acesso em: 05 abril 2008.

EMBRAPA. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa-SPI, 1999.

MARTINS, L. M., LANDELL, M. G. de A. **Conceitos e critérios para avaliação experimental em cana-de-açúcar utilizados no Programa Cana IAC**. Pindorama: s.n., 1995. 45p.

VASCONCELOS, A.C.M.; CASAGRANDE, A.A.; PERECIN, D.; JORGE, L.A.C.; LANDELL, M.G.A. Avaliação do sistema radicular de cana-de-açúcar por diferentes métodos. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v.27, p.849-858, 2003.