

# Distribuição de Nitrogênio e Potássio em Irrigação por Gotejamento de Videiras cv. Syrah

Distribution of Nitrogen and Potassium in Drip Irrigation in Wine Grapes cv. Syrah

---

*Bruno dos Santos Sousa<sup>1</sup>; Bruno Djevan Ramos Barbosa<sup>2</sup>; Diogo Ronielson Marinho de Souza<sup>2</sup>; Alexandro Oliveira da Silva<sup>3</sup>; Luís Henrique Bassoi<sup>4</sup>; Davi José Silva<sup>5</sup>*

## Resumo

O objetivo deste trabalho foi avaliar a distribuição de nitrogênio e potássio em sistema de irrigação por gotejamento de videiras (*Vitis vinifera* L.) cv. Syrah. Foram avaliados fertilizantes contendo nitrogênio (ureia) e potássio (sulfato e cloreto de potássio), ambos em duas concentrações (2,04 g L<sup>-1</sup> e 8,16 g L<sup>-1</sup>) e o tempo necessário para a distribuição da solução nutriente em quatro emissores localizados na linha lateral. As distâncias dos emissores na linha lateral foram de 0 m, 6 m, 12 m e 17 m e o tempo de distribuição da solução após a injeção de 5, 20 e 30 minutos. O experimento foi disposto em blocos casualizados com quatro repetições. Foram determinadas as concentrações de nitrato (N-NO<sub>3</sub>) e potássio (K<sup>+</sup>) coletando-se alíquotas

---

<sup>1</sup>Estudante de Agronomia, estagiário da Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>2</sup>Estudante de Ciências Biológicas, Universidade de Pernambuco (UPE), bolsista de iniciação científica, Petrolina, PE.

<sup>3</sup>Engenheiro-agrônomo, pós-graduando em Agronomia (Irrigação e Drenagem), Unesp, Botucatu, SP.

<sup>4</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Física do Solo, pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

<sup>5</sup>Engenheiro-agrônomo, D.Sc. em Solo e Nutrição de Plantas, pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE, [davi.jose@embrapa.br](mailto:davi.jose@embrapa.br).

de 50 mL diretamente nos emissores. As maiores concentrações de  $N-NO_3$  foram observadas aos 5 minutos após a injeção dos fertilizantes. A maior concentração de K foi observada aos 30 minutos após a injeção, não sendo possível estimar o tempo total de distribuição deste nutriente.

**Palavras-chaves:** fertirrigação, fertilizantes, nitrato, linha lateral.

## Introdução

Com o crescimento do cultivo da videira (*Vitis vinifera* L.) na região do Submédio do Vale do São Francisco foram desenvolvidas diversas pesquisas para aprimorar as técnicas agrônomicas, com o objetivo de obter melhorias tanto na qualidade e produtividade dos frutos, quanto nas características dos vinhos produzidos.

A vinificação no Vale do São Francisco teve início no século 20, precisamente na década de 1980, quando houve a instalação de várias empresas responsáveis pelo processamento de uva nesta região. Essa atividade agrícola traz inúmeros benefícios aos negócios e à admissão de serviços diretos e indiretos (SILVA et al., 2009). Dentre as variedades cultivadas nessa região para a produção de vinho, destaca-se a cultivar Syrah por causa da sua adaptação às condições semiáridas do Submédio do Vale do São Francisco.

A fertirrigação consiste na aplicação de fertilizantes via água de irrigação. Constitui uma das maneiras mais eficientes e econômicas de aplicar os fertilizantes, utilizando o sistema de irrigação como condutor e distribuidor dos mesmos. O nitrogênio é o nutriente utilizado com maior frequência na fertirrigação. Existem vários fertilizantes contendo compostos nitrogenados que podem ser usados na fertirrigação da videira. A resposta da videira ao nitrogênio aplicado via fertirrigação está relacionada às exigências da cultura em cada fase de desenvolvimento, à textura do solo, ao teor e à qualidade da matéria orgânica do solo, ao teor de nitrogênio mineral (nitrato e amônio) no solo, ao pH do solo e às características do fertilizante utilizado (SILVA; SOARES, 2009).

A aplicação de potássio é bastante utilizada na cultura da videira, sendo absorvido na forma de cátion monovalente  $K^+$ . As fontes de fertilizantes mais utilizadas para a prática da fertirrigação desse nutriente são o cloreto, nitrato e o sulfato de potássio (CONCEIÇÃO et al., 2011).

A distribuição dos fertilizantes via sistema de irrigação deve ser avaliada, uma vez que, critérios como o tempo de fertirrigação são muito importantes na uniformidade de distribuição dos fertilizantes em toda a área cultivada, garantido que a cultura receba toda adubação a que lhe foi destinada (FEITOSA FILHO; ZANINI, 2002).

Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a distribuição de nitrogênio e potássio em irrigação por gotejamento em videira de vinho cv. Syrah.

## Material e Métodos

Foi instalado um experimento no Campo Experimental de Bebedouro, pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina, PE (latitude 09°08' 8,9'' S, longitude 40°18' 33,6'' W, altitude 373 m). A videira 'Syrah' foi enxertada sobre o porta-enxerto Paulsen 1103. O plantio no campo foi realizado no espaçamento de 1 m x 3 m e a condução feita no sistema de espaldeira. A irrigação foi realizada pelo sistema de irrigação por gotejamento, com linha lateral de 17 m por parcela com emissores espaçados em 0,5 m na linha de plantas e vazão de 4 L h<sup>-1</sup>.

Foram avaliados fertilizantes contendo nitrogênio (ureia) e potássio (sulfato e cloreto de potássio), ambos em duas concentrações (Tabela 1) e o tempo necessário para a distribuição da solução nutriente em quatro emissores localizados na linha lateral. Os fertilizantes sulfato de potássio (50% de K<sub>2</sub>O) e cloreto de potássio (60% de K<sub>2</sub>O) constituíram 60% e 40%, respectivamente, da dose de K<sub>2</sub>O. As distâncias dos emissores na linha lateral foram de 0 m (primeiro emissor da linha lateral), 6 m, 12 m e 17 m e o tempo de distribuição da solução após a injeção de 5, 20 e 30 minutos.

**Tabela 1.** Fontes e doses de fertilizantes utilizados na fertirrigação.

Injeção	N	K <sub>2</sub> O	Ureia	Sulfato de potássio	Cloreto de potássio
	g L <sup>-1</sup>		g		
1	-	2,04	-	67	46
	2,04	-	133	-	-
2	-	8,16	-	269	184
	8,16	-	532	-	-

O experimento foi disposto em blocos casualizados com quatro repetições. Os fertilizantes foram aplicados via fertirrigação por meio de bomba injetora com vazão de  $300 \text{ L h}^{-1}$ , em um tanque com capacidade de 60 L. Previamente às avaliações no sistema, foi determinado o coeficiente de uniformidade de Christiansen, ficando em torno de 96,65%, considerado ótimo para o estudo (MANTOVANI et al., 2009).

Após cada injeção dos fertilizantes, foram coletadas alíquotas de 50 mL de solução nutriente em recipientes plásticos instalados ao longo das linhas laterais, abaixo dos emissores nos diferentes tempos de avaliação. Após a coleta, foram determinadas as concentrações de nitrato ( $\text{N-NO}_3$ ) por medição direta com cardímetro específico para este íon e as concentrações de potássio ( $\text{K}^+$ ) determinadas por fotometria de chama no Laboratório de Solos e Nutrição de Plantas da Embrapa Semiárido.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e ao teste Tukey. Os fatores distância dos emissores e tempo após a injeção os valores de  $\text{N-NO}_3$  e K foram plotados em gráficos do tipo superfície Suffer e as equações foram obtidas com o software R.

## Resultados e Discussão

Houve diferença no início da aplicação dos fertilizantes para a menor concentração de N ( $2,04 \text{ g L}^{-1}$ ), enquanto para a concentração de  $8,16 \text{ g L}^{-1}$  não foram observadas diferenças entre os tempos distribuição (Tabela 2). Para os fertilizantes potássicos na concentração de  $2,04 \text{ g L}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$  não houve diferenças significativas nos tempos estudados, diferentemente do que foi observado para a concentração  $8,04 \text{ g L}^{-1}$  de  $\text{K}_2\text{O}$ , que causou um aumento das concentrações de acordo com o tempo de distribuição. Possivelmente, os fertilizantes potássicos necessitem de maior tempo (acima de 30 minutos) para a completa redistribuição no sistema, por causa da interação do  $\text{K}^+$  com outros íons presentes na solução.

De acordo com Oliveira e Villas Boas (2008), que avaliaram a uniformidade de distribuição de potássio e nitrogênio, maior tempo de funcionamento do sistema de irrigação por gotejamento melhora a uniformidade de distribuição de fertilizantes no campo. Sousa et al. (2003) observaram que a uniformidade de distribuição de fertilizantes aumenta com maior tempo, mantendo-se constante após longos períodos de distribuição.

**Tabela 2.** Concentrações N e de  $K_2O$  na solução nutriente em diferentes tempos de distribuição.

N ( $g L^{-1}$ )	5	Tempo (min)		D.M.S
		20	30	
		N- $NO_3$ ( $mg L^{-1}$ )		
2,04	698,12 b <sup>1</sup>	351,00 a	384,37 a	133,91
8,16	291,25 a	691,62 c	475,62 b	
		K <sup>+</sup> ( $mg L^{-1}$ )		
K <sub>2</sub> O ( $g L^{-1}$ )				198,22
2,04	123,87 a	662,06 b	1939,75 c	
8,16	2750,75 b	1349,93 a	6442,56 c	

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na mesma linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. D.M.S - diferença mínima significativa.

A distribuição da solução nutriente ao longo da linha lateral apresentou diferenças significativas para as concentrações de N e  $K_2O$  estudadas (Tabela 3). Para N, as maiores concentrações de  $NO_3^-$  foram observadas ao final da linha lateral ( $610,83 mg L^{-1}$ ) na concentração de  $2,04 g L^{-1}$ , diferindo significativamente dos emissores no início da linha (0 m e 6 m). Na concentração de  $8,16 g L^{-1}$  de N, observou-se que as maiores concentrações de  $NO_3^-$  foram obtidas no início da linha lateral (0 m a 6 m), sendo reduzidas a partir dos 12 m.

**Tabela 3.** Concentração de N e  $K_2O$  na solução nutriente em função da distância do emissor na linha lateral.

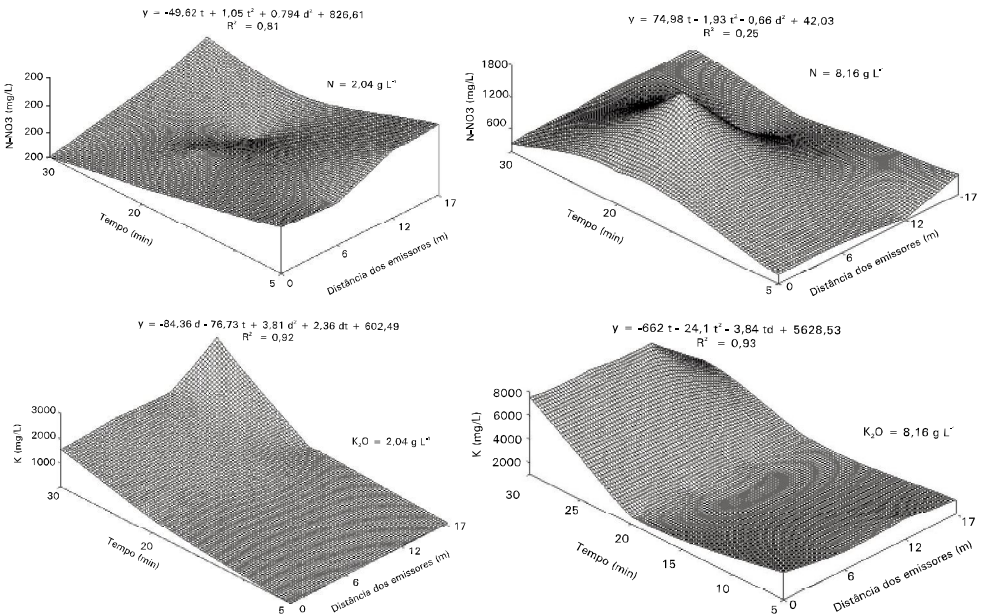
N ( $g L^{-1}$ )	0	Distância do emissor (m)			D.M.S
		6	12	17	
		N- $NO_3$ ( $mg L^{-1}$ )			
2,04	405,83 a	380,5 a	514,16ab	610,83b	169,95
8,16	514,16 bc	671,33 c	337,50 a	421,66 ab	
		K <sup>+</sup> ( $mg L^{-1}$ )			
K <sub>2</sub> O ( $g L^{-1}$ )					251,58
2,04	794,00 a	787,83 a	793,08 a	1259,33 b	
8,16	4074,66 c	3678,00 b	3657,91 b	2646,75 a	

<sup>1</sup>Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. D.M.S - diferença mínima significativa

Na concentração de  $2,04 g L^{-1}$  de  $K_2O$ , as maiores concentrações foram observadas no início da linha lateral, diferindo estatisticamente do último emissor (17 m). Para a concentração de  $8,16 g L^{-1}$  de  $K_2O$ , observou-se maiores valores no início da linha lateral, diferindo significativamente

dos valores obtidos nos emissores a 6 m e 12 m, sendo estes maiores do que os valores observados aos 17 m. Feitosa Filho e Zanini (2002) e Oliveira et al. (2003) afirmam que as concentrações de fertilizantes no início da fertirrigação tendem a ser maiores no começo da linha lateral porque as tubulações ficam preenchidas com água e a concentração dos fertilizantes começa a aumentar do início para o final de cada linha a partir de maiores tempos de distribuição.

Para a interação entre o tempo de distribuição e a distância dos emissores (Figura 1) observaram-se valores decrescentes para  $\text{N-NO}_3$  na concentração  $2,04 \text{ g L}^{-1}$  de N em função do tempo e aumento da concentração de  $\text{N-NO}_3$  no final da linha aos 30 minutos de distribuição. Para  $8,16 \text{ g L}^{-1}$  de N, os maiores valores foram observados aos 20 minutos nos emissores localizados a 6 m de distância. Para ambas as concentrações de  $\text{K}_2\text{O}$  avaliadas, observou-se aumento crescente da concentração de K em função do tempo de distribuição, com valores constantes observados em cada emissor ao longo da linha lateral. Tais resultados estão de acordo com Sousa et al. (2003), que concluíram que a distribuição temporal de fertilizantes é maior que a espacial.



**Figura 1.** Distribuição espacial e temporal das concentrações de nitrato ( $\text{N-NO}_3$ ) e potássio (K) em linhas laterais de irrigação por gotejamento em função da aplicação de N (A) e  $\text{K}_2\text{O}$  (B) em duas concentrações.

## Conclusões

As maiores concentrações de N-NO<sub>3</sub> foram observadas aos 5 minutos após a injeção dos fertilizantes.

A maior concentração de K foi observada aos 30 minutos após a injeção, não sendo possível estimar o tempo total de distribuição deste nutriente.

## Referências

- CONCEIÇÃO, M. A. F.; SILVA, D. J.; PINTO, J. M. Irrigação e fertirrigação na cultura da videira. In: COELHO, E. F; PINTO, J. M; COELHO FILHO, M. A. **Irrigação e fertirrigação em fruteiras e hortaliças**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2011. cap.18 , p. 523-552.
- FEITOSA FILHO, J. C.; ZANINI, J. R. Injeção de fertilizantes em sistema de irrigação. In: ZANINI, J. R.; VILLAS BOAS, R. L., FEITOSA FILHO, J. C. **Uso e manejo de fertilizantes em fertirrigação**. Jaboticabal: FUNEP, 2002. cap. 4, p. 31-38.
- OLIVEIRA, M. V. A. M.; VILLAS BOAS, R. L.; GARCIA, C. J.; NASCIMENTO, F. R. Uniformidade de distribuição de potássio num sistema de irrigação por gotejamento quando aplicado por diferentes injetores. **Irriga**, Botucatu, v. 8, n. 3, p. 234-241, 2003.
- OLIVEIRA, M. V. A. M.; VILLAS BOAS, R. L. Uniformidade de distribuição do potássio e do nitrogênio em sistema de irrigação por gotejamento. **Engenharia Agrícola**, Botucatu, v. 28, n.1, p. 95-103, 2008.
- MANTOVANI, E. C.; BERNARDO, S.; PALARETTI, L. F. **Irrigação**: princípios e métodos. Viçosa, MG: UFV, 2009. 355 p.
- SILVA, D. J.; SOARES, J. M. Fertirrigação. In: SOARES, J. M; LEÃO, P. C. de S. (Ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. cap. 11 , p. 491-492.
- SILVA, P. C. G. da; CORREIA, R. C.; SOARES, J. M. Histórico e importância socioeconômica. In: SOARES, J. M.; LEÃO, P. C. de S. (Ed.). **A vitivinicultura no Semiárido brasileiro**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Petrolina: Embrapa Semiárido, 2009. cap. 1, p. 21-32.
- SOUSA, V. F.; FOLEGATTI, M. V.; FRIZZONE, J. A.; CORRÊA, R. A.; ALENCAR, C. M. Distribuição de fertilizantes em um sistema de fertirrigação por gotejamento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 1, p. 186-189, 2003.