



## Fontes de nitrogênio para adubação de videira 'Niagara Rosada'.

**Lenon Romano Modesto<sup>(1)</sup>; Mara Fernandes Moura<sup>(2)</sup>; José Luiz Hernandez<sup>(2)</sup>; Miguel Zagretti Saito<sup>(3)</sup>, Luiz Antonio Junqueira Teixeira<sup>(4)</sup>.**

<sup>(1)</sup> Mestrando em Agricultura Tropical e Subtropical, Instituto Agronômico. Campinas-SP lenon\_modesto@hotmail.com; <sup>(2)</sup> Pesquisador Científico, Centro APTA de Frutas, Instituto Agronômico. Jundiaí-SP; <sup>(3)</sup> Graduando em Agronomia, Faculdade Integral Cantareira. São Paulo-SP. Bolsista de Iniciação Científica – PIBIC/IAC, Centro APTA de Frutas - Instituto Agronômico – IAC. Jundiaí-SP. <sup>(4)</sup> Pesquisador Científico, Centro de Solos, Instituto Agronômico. Campinas-SP.

**RESUMO:** O nitrogênio é considerado um nutriente básico e de suma importância na nutrição de videira. O objetivo deste trabalho foi estudar as respostas da videira 'Niagara Rosada' à adubação com diferentes fontes de N. Foram comparados seis tratamentos de adubação nitrogenada aplicados na dose de N recomendada para videira no Estado de São Paulo e um tratamento controle sem adubação com N. Os tratamentos foram: 1. Controle sem N; 2. Ureia; 3. Nitrato de cálcio; 4. Sulfato de amônia; 5. Sulfato de amônia + KCl; 6. Fertilizante mineral misto (20-00-07) e 7. Fertilizante mineral misto (20-00-01). Foi avaliado o estado nutricional das videiras por meio de análise foliar, além da produtividade e a qualidade da uva. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Constatou-se que as fontes de N não apresentaram diferenças em relação ao tratamento controle sem N, para a primeira safra após a aplicação, e que os fertilizantes minerais mistos são uma alternativa na adubação nitrogenada.

**Termos de indexação:** nutrição de videira, *Vitis spp.*, adubação nitrogenada.

### INTRODUÇÃO

O Estado de São Paulo é o maior produtor de uvas de mesa, participando com 12,10% da produção nacional. O Estado apresenta produção anual de 166 mil toneladas de uva, sendo 70 mil toneladas de uva para mesa rústica, apresentando a 'Niagara Rosada' como principal cultivar. Dentre as regiões produtoras, destaca-se Campinas, com predomínio do cultivo nos municípios de Jundiaí, Indaiatuba, Itupeva, Louveira, Campinas, Vinhedo e Valinhos, com 94% da sua produção de uva rústica (Instituto de Economia Agrícola, 2012).

De acordo com Terra et al. (1988), Fráguas e Silva (1998) e Fráguas et al. (2002) os vinhedos brasileiros poderiam alcançar maiores produções com frutos de melhor qualidade caso fossem adubados adequadamente.

O nitrogênio é o elemento crítico mais necessário para a videira durante o período de rápido crescimento dos brotos da primavera até o florescimento e no início do desenvolvimento das

bagas (Peacock et al., 1991). A adubação nitrogenada tem efeito na produção e nas características químicas da uva e do seu mosto, afetando os teores de sólidos solúveis, ácidos orgânicos e de nutrientes, pH e acidez titulável, (Bell & Robson, 1999).

A produtividade e a qualidade da uva estão diretamente relacionadas ao estado nutricional das plantas. Os nutrientes minerais exercem importantes funções nos processos fisiológicos e nos componentes estruturais da videira, desempenhando atividade bastante complexa. Deste modo, o objetivo do trabalho foi avaliar seis tipos de fontes de nitrogênio comumente utilizadas na adubação de videira 'Niagara Rosada', além de controle sem nitrogênio, na busca de uma adubação que seja eficiente para proporcionar mais qualidade e maior produtividade na cultura.

### MATERIAL E MÉTODOS

O município de Jundiaí situa-se a 23°17' S e 46°9' O, com altitude de 700 a 900m, apresentando médias anuais de 1.400 mm de precipitação pluvial, temperatura média de 19,5°C e umidade relativa do ar de 70,6%. De acordo com a classificação da Embrapa (1999), o tipo de solo da área experimental é o Cambissolo Vermelho Distrófico, com classificação textural fraco-argiloarenosa. Em relação aos atributos químicos apresentou inicialmente, 16 g kg<sup>-1</sup> de MO, pH 5,0, 388 mg dm<sup>-3</sup> de Presina, 4,8 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de K, 40 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Ca<sup>2+</sup>, 10 mmol<sub>c</sub> dm<sup>-3</sup> de Mg<sup>2+</sup> e 68% de saturação por bases na camada de 0 a 20 cm. O inverno é ameno, porém sujeito a ocorrência de geadas, e com baixa precipitação pluvial; o verão é quente e úmido propiciando a ocorrência de doenças fúngicas como antracnose, míldio, mancha das folhas, ferrugem, oídio e podridão dos cachos.

O experimento foi conduzido num vinhedo de 'Niagara Rosada' enxertada sobre o porta-enxerto IAC 766 'Campinas', sustentada em espaldeira, com espaçamento de 1,8 x 1,0 m.

### Tratamentos e amostragens

O delineamento experimental foi conduzido em blocos ao acaso com quatro repetições, nas quais foram comparadas fontes de adubos nitrogenados



aplicados na dose de N recomendada para videira no Estado de São Paulo (100 kg ha<sup>-1</sup> de N para produtividade esperada de 13 a 22 t ha<sup>-1</sup>) e um tratamento controle sem adubação com N conforme a **Tabela 1**.

**Tabela 1** - Tratamentos utilizados por parcela.

	Tratamento	N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> -K <sub>2</sub> O
1	Controle sem N	00-00-00
2	Ureia	45-00-00
3	Nitrato de cálcio	15-00-00
4	Sulfato de amônia	21-00-00
5	Sulfato de amônia + KCl	21-00-07
6	Fertilizante mineral misto	20-00-07
7	Fertilizante mineral misto	20-00-01

A aplicação foi conduzida conforme descrito no Boletim 100, aplicando a primeira dose de 50% do adubo após a poda, quando os ramos estavam com duas ou três folhas, e o restante quando as bagas atingiram a fase fenológica entre chumbinho e meia baga. O N foi aplicado na superfície do solo, sem incorporação, ao redor das plantas (Raij et al., 1997).

Foram realizadas avaliações relacionadas a composição das folhas, à qualidade dos frutos e à produtividade.

Em relação a análise foliar foram amostradas folhas completas (limbo e pecíolo), opostas ao primeiro cacho, de acordo com as recomendações de Conradie e Terblanche (1980), no início da maturação das bagas ("veraison"). Nesta época, segundo Tecchio (2006), resultados de análise foliar obtidos em condições de cultivo semelhantes à do ensaio correlacionaram-se melhor com produtividade e com resultados de análise de solo. As amostras foram processadas e analisadas quanto aos teores de N, P, K, Ca, Mg e S de acordo com Bataglia et al. (1983).

No final do ciclo produtivo os cachos de cada planta foram contados e pesados, estimando assim a produção por planta (kg planta<sup>-1</sup>) e a produtividade por área (t ha<sup>-1</sup>). Além disso, quinze cachos foram coletados por parcela, avaliando massa, comprimento e a largura média dos cachos.

Em relação as análises químicas, analisou-se o mosto em relação ao pH, o teor de sólidos solúveis totais (SST), acidez total titulável (ATT) por meio de titulação com NaOH 0,1N (IAL, 1985) e calculou-se o ratio (SST/ATT).

#### Análise estatística

Avaliaram-se os efeitos dos tratamentos por meio de análise de variância, empregando-se o teste F. O efeito das fontes foi quantificado em relação ao tratamento controle empregando-se o teste de

Dunnett ( $\alpha=0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados (**Tabela 2**) com base nos métodos indicados por Conradie & Terblanche (1980) e Nogueira et al. (1992) pode se observar que as folhas apresentam teor de N acima da faixa normal (16 a 24 g kg<sup>-1</sup>) encontrada pelos autores, para todas as fontes. Os outros macronutrientes também se encontram em níveis desejáveis segundo os mesmos autores, proporcionando a manutenção da planta, sem diferença significativa entre os tratamentos.

Brunetto et al. (2007) em experimento com videira Cabernet Sauvignon conclui que o N foi distribuído e acumulado principalmente na folha, destacando que a análise foliar é eficiente no manejo da adubação nitrogenada.

**Tabela 2** - Teores de macronutrientes em folhas de videira 'Niagara' em função de fontes de adubação nitrogenada amostradas no início da maturação das bagas do primeiro ciclo de produção. Jundiaí, SP.

Tratamento	N	P	K	Ca	Mg	S
	g kg <sup>-1</sup>					
1	30,9	4,1	13,8	20,5	3,5	2,8
2	30,1	4,4	14,6	21,0	3,3	2,6
3	29,7	3,0	13,0	21,7	3,4	2,6
4	29,8	5,2	12,3	24,4	4,2	2,7
5	28,7	5,3	14,5	21,9	4,3	2,7
6	32,6	4,2	13,8	22,4	3,3	2,6
7	31,2	4,0	12,4	23,3	3,6	2,8
Média	30,4	4,3	13,5	22,2	3,7	2,7
CV (%)	3,9	25,1	17,5	9,9	14,1	4,3
Valor p <sup>1</sup>	<b>0,006</b>	0,102	0,710	0,227	<b>0,049</b>	0,074

Tratamentos: 1 - Controle sem aplicação de N; 2 - Ureia; 3 - Nitrato de cálcio; 4 - Sulfato de amônia; 5 - Sulfato de amônia + KCl; 6 - Fertilizante misto (20-00-07); 7 - Fertilizante misto (20-00-01).

Médias numa mesma coluna seguidas por asterisco diferem significativamente da média do tratamento controle (Teste de Dunnett,  $p < 0,05$ ). <sup>1</sup>Valor p = probabilidade de erro tipo I associada ao teste F. Valores em negrito:  $p < 0,05$  (F para efeito dos tratamentos significativo a 5% de probabilidade).

A aplicação de N resultou em valores dentro da produtividade esperada (13 a 22 t ha<sup>-1</sup>) para todas as fontes (**Tabela 3**).

A diferença entre os tratamentos e o controle sem aplicação de N necessitam de uma safra posterior a aplicação, para análise dos resultados, segundo Du Preez (1985), a videira utiliza as reservas do ano anterior como fonte para a sua produção.

O número de cachos não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, Terra et al. (2003)



em seu experimento obteve valores próximos aos encontrados.

**Tabela 3** - Produção de videira 'Niagara' em função de fontes de adubação nitrogenada no primeiro ciclo de produção. Jundiaí, SP.

Tratamento	Produtividade		Número de cachos cacho planta <sup>-1</sup>
	g planta <sup>-1</sup>	t ha <sup>-1</sup>	
1	3140	17,4	16
2	3108	17,3	17
3	3123	17,4	16
4	3203	17,8	18
5	3072	17,1	18
6	2946	16,4	18
7	3032	16,8	17
Média	3090	17,2	16,8
CV (%)	21	20,9	19,38
Valor p <sup>1</sup>	0,992	0,992	0,937

Tratamentos: 1 - Controle sem aplicação de N; 2 - Uréia; 3 - Nitrato de cálcio; 4 - Sulfato de amônia; 5 - Sulfato de amônia + KCl; 6 - Fertilizante misto (20-00-07); 7 - Fertilizante misto (20-00-01).

Médias numa mesma coluna seguidas por asterisco diferem significativamente da média do tratamento controle (Teste de Dunnett, p<0,05). <sup>1</sup>Valor p = probabilidade de erro tipo I associada ao teste F. Valores em negrito: p < 0,05 (F para efeito dos tratamentos significativo a 5% de probabilidade).

Os cachos apresentaram qualidade semelhante em relação as fontes de N (**Tabela 4**), destacando-se do controle o tratamento com fertilizante misto (20-00-01), o qual propiciou maior largura de cacho.

O fertilizante misto pode ser uma alternativa viável para os viticultores, por se tratar de uma fonte que acidifica menos o solo em comparação ao sulfato de amônia e a ureia.

A acidificação do solo promove aumento a disponibilidade de alumínio, o qual dificulta a absorção de nutrientes e o crescimento radicular, a escolha de uma fonte menos ácida influencia diretamente a disponibilidade de nutrientes para a planta (Raij et al., 1997).

Não houve diferença significativa para a massa e o comprimento de cachos quando utilizadas as diferentes fontes de N. Os valores encontrados estão de acordo com os com valores obtidos por Tecchio et al. (2007) na região do experimento.

Os teores de sólidos solúveis totais para todos os tratamentos apresentaram-se na faixa ideal, de acordo com Terra et al. (1998), acima de 14° Brix para uva de mesa (**Tabela 5**), não havendo diferença significativa entre as fontes. Segundo BELL (1991) o N não modificada essa variável.

O N na forma de sulfato de amônia isolado ou em conjunto com o KCl proporcionou valor superior de pH ao tratamento controle. Conforme Marfroi et al. (2006) o pH possui uma grande relação com as

concentrações de minerais do solo, principalmente do K e adubação nitrogenada.

**Tabela 4** - Qualidade dos cachos de videira 'Niagara' em função de fontes de adubação nitrogenada no primeiro ciclo de produção. Jundiaí, SP.

Tratamento	Cacho		
	Comprimento	Largura	Massa
	cm		g
1	11,3	5,8	204,5
2	11,4	5,6	191,5
3	11,2	5,7	197,8
4	11,6	6,2	202,8
5	11,1	6,1	200,5
6	11,3	5,7	194,5
7	11,3	6,2*	205,5
Média	11,3	5,9	199,6
CV (%)	5,2	3,2	9,3
Valor p <sup>1</sup>	0,922	<b>0,004</b>	0,920

Tratamentos: 1 - Controle sem aplicação de N; 2 - Uréia; 3 - Nitrato de cálcio; 4 - Sulfato de amônia; 5 - Sulfato de amônia + KCl; 6 - Fertilizante misto (20-00-07); 7 - Fertilizante misto (20-00-01).

Médias numa mesma coluna seguidas por asterisco diferem significativamente da média do tratamento controle (Teste de Dunnett, p<0,05). <sup>1</sup>Valor p = probabilidade de erro tipo I associada ao teste F. Valores em negrito: p < 0,05 (F para efeito dos tratamentos significativo a 5% de probabilidade).

Os tratamentos não apresentaram diferenças significativas para a ATT, porém o ratio foi maior quando utilizado sulfato de amônia e apresentou diferença significativa quando comparado ao tratamento controle, esse resultado está relacionado ao pH alto e ATT baixo (**Tabela 5**).

**Tabela 5** - Qualidade do mosto de videira 'Niagara' em função de fontes de adubação nitrogenada no primeiro ciclo de produção. Jundiaí, SP.

Tratamento	SST	pH	ATT	Ratio
	°Brix		g ac. tartárico 100 g mosto <sup>-1</sup>	
1	16,8	3,5	0,29	58
2	16,9	3,6	0,28	61
3	16,8	3,6	0,29	59
4	17,2	3,7*	0,25	69*
5	17,2	3,6*	0,27	65
6	17,1	3,6	0,26	67
7	16,9	3,6	0,28	61
Média	17,0	3,6	0,27	62,8
CV (%)	2,2	1,2	8,5	8,8
Valor p <sup>1</sup>	0,640	<b>0,020</b>	0,137	0,089

Tratamentos: 1 - Controle sem aplicação de N; 2 - Uréia; 3 - Nitrato de cálcio; 4 - Sulfato de amônia; 5 - Sulfato de amônia + KCl; 6 - Fertilizante misto (20-00-07); 7 - Fertilizante misto (20-00-01).



Médias numa mesma coluna seguidas por asterisco diferem significativamente da média do tratamento controle (Teste de Dunnett,  $p < 0,05$ ). 1Valor  $p$  = probabilidade de erro tipo I associada ao teste F. Valores em negrito:  $p < 0,05$  (F para efeito dos tratamentos significativo a 5% de probabilidade).

## CONCLUSÕES

As fontes de N não apresentam diferenças em relação ao tratamento controle sem N, para a primeira safra após a aplicação.

Os fertilizantes minerais mistos podem ser utilizados como fontes alternativas de N.

## REFERÊNCIAS

- BELL, S.J.; ROBSON, A. Effect of nitrogen fertilization on growth, canopy density, and yield of *Vitis vinifera* L. cv. 'Cabernet Sauvignon'. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.50, p.351-358, 1999.
- BRUNETTO, G.; CERETTA, C. A.; KAMINSKI, J.; MELO, G. W. B.; LOURENZI, C. R.; FURLANETTO, V.; MORAES, A. Aplicação de nitrogênio em videiras na Campanha Gaúcha: Produtividade e características químicas do mosto da uva. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 37, p.389-393, 2007.
- CONRADIE, W.J. & TERBLANCHE, J.H. Leaf analysis of deciduous fruit trees and grapevines-summer rainfall area. Pretoria, Department of Agricultural Technical Services, 1980. 2p.
- DU PREEZ, M. Effect of fertilization on fruit quality. *Dec. Fruit Grower*, 35:38-140, 1985.
- FRÁGUAS, J. C.; REGINA, M.A.; ALVARENGA, A. A.; ABRAHÃO, E.; ANTUNES, L. E. C.; FADINI, M. A. M. Calagem e Adubação para Videira e Fruteiras de Clima Temperado. Belo Horizonte, MG: Epamig, 2002. 16p. (EPAMIG. Boletim Técnico, 65).
- FRÁGUAS, J. C.; SILVA, D. J. Nutrição e adubação da videira em regiões Tropicais. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 19, n. 194, p. 70-75, 1998.
- IAL. INSTITUTO ADOLFO LUTZ. Normas analíticas, métodos químicos e físicos para análise de alimentos. São Paulo: IAL, 1985. v.1, 371p
- INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA. Produção. Disponível em: <<http://www.iea.sp.gov.br>>. Acesso em: 16 jun. 2012.
- MANFROI, L., MIELE, A., RIZZON, L. A., BARRADAS, C. I. N. Composição química do mosto da uva Cabernet Franc conduzida no sistema lira aberta. *Ciência e agrotecnologia*, Lavras, 2006., v. 30, n. 4, p. 787-792.
- PEACOCK, W. L.; CHRISTENSEN, P.; HIRSCHFELR, D. J.; Efficient uptake and utilization of nitrogen in drip- and furrow-irrigated vineyards. (in: Rantz, J. M. (Ed.): *Proceeding of the International Symposium on Nitrogen in Grapes and Wine*, 18-19 June 1991, Seattle, WA, USA). *Anais.....The American Society for Enology and Viticulture*. p. 116-119, 1991. 323pg.
- RAIJ, B. van, QUAGGIO, J.A., CANTARELLA, H., ABREU C. A. BOLETIM IAC, n.º 100. Instruções agrícolas para as principais culturas econômicas. Campinas: Instituto Agrônomo, 1997.
- TECCHIO, M. A., PIRES-PAIOLI, E. J., TERRA, M. M. FILHO, H. G., CORRÊA, J. C., VIEIRA, C. R. Y. Correlação entre a produtividade e os resultados de análise foliar e de solo em vinhedos de Niagara Rosada. *Ciência Agrotecnologia*, Lavras, v. 36, n. 6, 2006. p. 1056-1064.
- TECCHIO, M. A., PIRES-PAIOLI, E. J., TERRA, M. M., TEIXEIRA, L. A. J., LEONEL, S. Características físicas e acúmulo de nutrientes pelos cachos de 'Niagara Rosada' em vinhedos na região de Jundiá. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal - SP, 2007. v. 29, n. 3, p. 621-625.
- TERRA, M. J.; PIRES, E. J. P.; NOGUEIRA N. A. M. Tecnologia para a produção de uva "Itália" na região Noroeste do Estado de São Paulo. Campinas: Coordenadoria de Assistência Técnica Integral, 1998. 81 p. (Documento técnico, 97).
- TERRA, M. M.; PIRES, E. J. P.; POMMER, C. V.; BOTELHO, R. V. produtividade da cultivar de uva de mesa Niagara Rosada sobre diferentes porta-enxertos, em Monte Alegre do Sul-SP. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal - SP, 2003. v. 25, n. 3, p. 549-551.
- TERRA, M. M., POMMER, C. V., PIRES, E. J. P., PASSOS, I. R. S., MARTINS, F. P., PETTINELLI, A. J. R., RIBEIRO, I. F. A. Comportamento de porta-enxertos para o cultivar de uva de mesa 'Niagara Rosada' em Jundiá, SP. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 9, 1987, Campinas, Anais... Campinas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1988, p. 721-725.