

Alterações do teor de nitrogênio na folha e pecíolo, na produção e composição da uva pela adubação nitrogenada em videiras no Planalto do Rio Grande do Sul

Gustavo Brunetto¹
George Wellington Bastos de Melo²
Cleber Luiz Bongiorno³
Jorge Luis Mattias⁴
João Kaminski¹
Carlos Alberto Ceretta¹

1. Introdução

No Rio Grande do Sul (RS) o cultivo da videira é realizado, em geral, em solos rasos, com textura média ou argilosa, com teor médio ou alto de matéria orgânica e manutenção dos resíduos de plantas de cobertura durante todo o ano, conferindo-lhes capacidade de fornecimento de nitrogênio (N), proporcional a mineralização da matéria orgânica lábil (BRUNETTO, 2004; BRUNETTO et al., 2006; BRUNETTO et al., 2007; BRUNETTO, 2008). Entretanto, com a ampliação de fronteiras agrícolas, áreas cultivadas com culturas anuais do Planalto do RS foram incorporadas ao sistema de produção de uvas. Nessas, cultivares de videiras americanas, utilizadas para a produção de vinhos populares e sucos, como a Bordô e híbridas, entre elas a Couderc 13, passaram a ser cultivadas em solos com textura média ou argilosa e baixo ou médio teor de matéria orgânica e, hipoteticamente, com pequena capacidade de suprimento de N. Assim, a aplicação de N, tornou-se uma prática de manejo recomendada, pois tem efeito no teor de N na folha inteira e/ou pecíolo, usados para

estimar o estado nutricional da planta, o potencial de produção (BELL; ROBSON, 1999), a composição da uva, e acumulação de nutrientes (BRUNETTO et al., 2007; BRUNETTO, 2008), que se refletirão na qualidade do produto final.

No Estado do RS e Santa Catarina (SC), a Comissão de Química e Fertilidade do Solo (CQFS-RS/SC, 2004) estabelece a dose de N para o ciclo seguinte das videiras, com base no teor total na folha inteira ou no pecíolo, coletados na mudança da cor das bagas, somado à quantidade que utilizará para uma expectativa de produtividade. No entanto, nem sempre os órgãos amostrados e usados para determinar o estado nutricional da planta, são sensíveis para refletir a disponibilidade de N de solos e/ou na planta. Porém, esta forma de recomendação não considera a composição da uva. O trabalho objetivou avaliar como a aplicação de N afeta o seu teor na folha inteira e pecíolo, usados para a recomendação de N à videira no RS e SC, e sobre a produção e composição da uva.

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Professor do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria. E-mail: brunetto.gustavo@gmail.com; jk@smail.ufsm.br; carlosceretta@gmail.com

² Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: george@cnpuv.embrapa.br

³ Engenheiro Agrônomo, Chapecó, SC. E-mail: cleberbongiorno@yahoo.com.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Pesquisador do Centro de Ciências Agro Ambientais e de Alimentos da Universidade Comunitária Regional de Chapecó (UNOCHAPECÓ), Chapecó, SC. E-mail: jmattias@unochapeco.edu.br

2. Descrição do experimento

O trabalho compreendeu dois experimentos. O experimento 1 foi realizado com a cultivar Bordô e o experimento 2 com a Couderc 13, ambos foram conduzidos no município de Planalto, RS, região do Planalto ("Latitude 27°20'01.61" S e Longitude 53°03'37.30"O), safra 2006/07. As videiras dos dois experimentos foram pé franco, plantadas no ano de 2001, na densidade de 2.666 plantas por hectare, espaçamento 1,5 m x 2,5 m e conduzidas em latada. O solo dos experimentos foi um Cambissolo, e apresentava, na camada de 0-20 cm os seguintes atributos: argila 510 g kg⁻¹; matéria orgânica 11 g kg⁻¹; pH em água 5,8; Índice SMP 6,0; Ca trocável 9,2 cmol_c dm⁻³; Mg trocável 2,8 cmol_c dm⁻³; Al trocável 0,0 cmol_c dm⁻³; P disponível (Mehlich-1) 8,6 mg dm⁻³ e K disponível 252 mg dm⁻³.

No experimento 1, as videiras da cultivar Bordô e no experimento 2, as Couderc 13 foram submetidas à aplicação de 0, 30, 60 e 90 kg ha⁻¹ de N de forma parcelada: 50% no início da brotação (03/09/06); 25% na plena brotação (30/09/06) e 25% na floração (21/10/06), parcelado conforme recomendado pela CQFS-RS/SC (2004). A fonte de N foi a uréia (45% de N), aplicada sobre a superfície do solo, sem incorporação, em uma faixa de 2,0 m de largura, a partir do caule da planta, acompanhando a linha de plantio.

O delineamento foi de blocos ao acaso, com três repetições, e cada parcela foi formada por sete plantas (cinco avaliadas), distribuídas ao longo da linha de plantio.

No pleno florescimento e na mudança de cor das bagas (CQFS-RS/SC, 2004), foram coletadas dez folhas completas e dez pecíolos em cada planta, opostos ao primeiro cacho, contando a partir do ápice do ramo produtivo. Em seguida, foram secos em estufa com ar forçado com temperatura de 65°C, até massa constante, moídos e preparados para a análise de N total (TEDESCO et al., 1995). Na maturação da uva foram coletados aleatoriamente quatro cachos no centro da planta e quatro na parte externa, os quais foram pesados e determinados o comprimento e a largura. Em seguida, foi contado o número de bagas em cada cacho, coletadas bagas no topo do cacho, parte média e inferior, pesadas e reservadas, as quais compuseram uma

amostra. Logo após, os cachos restantes nas plantas foram colhidos e pesados. Em seguida, as bagas de uva reservadas de cada tratamento foram trituradas e determinados os teores totais de N, fósforo (P) e potássio (K), de acordo com Tedesco et al. (1995). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e, quando os efeitos foram significativos, foram ajustadas equações de regressão, testando-se os modelos linear e quadrático pelo teste F, escolhendo-se aquele com significância menor que 5% (p<0,05).

3. Resultados obtidos

A aplicação de N ao longo do ciclo vegetativo e produtivo proporcionou aumento no teor total de N nas folhas inteiras e nos pecíolos coletados no pleno florescimento e na mudança da cor da uva nas duas cultivares (Tabela 1), semelhante ao obtido por Bettiga e West (1991). Porém, convém destacar que a coleta de folhas inteiras no pleno florescimento foi capaz de refletir o aumento no teor de N no tecido com o incremento na dose de N aplicada. A resposta positiva às doses de N pode ter ocorrido pelo baixo teor de matéria orgânica do solo, que neste caso foi de 11 g kg⁻¹, mesmo com o solo apresentando 510 g kg⁻¹ de argila e outros atributos da fertilidade em boas condições.

Na cultivar Bordô, houve um aumento no comprimento e largura dos cachos com o incremento na dose de N, mas para a produção de uva somente foi vantajoso quando foi aplicado 30 kg ha⁻¹ de N, porque doses maiores provocaram maior incidência de doenças, prejudicando a produção (Tabela 2). Convém ressaltar que os valores de produção da cultivar Bordô foram muito inferiores aos normalmente obtidos em vinhedos dessa cultivar no RS, em torno de 5,0 mg ha⁻¹ (ROMBALDI et al., 2004). Por outro lado, nas videiras da cultivar Couderc 13 a aplicação de N não alterou a produção de uva por planta, por hectare e a largura dos cachos de uva, que se manteve em patamar superior a 10 mg ha⁻¹ (Tabela 2), semelhante ao obtido por Brunetto et al. (2007), em viníferas Cabernet Sauvignon na região da Campanha do RS, e Bell e Robson (1999). A aplicação de N proporcionou aumento na massa de 100 bagas na cultivar

Couderc 13 e isso pode ser atribuído, em geral, ao aumento da relação polpa/casca da baga, o que está associada à diminuição dos valores de importantes compostos responsáveis pela coloração do mosto da uva e do seu vinho, como as antocianinas (BRUNETTO et al., 2007). A aplicação de N também proporcionou aumento linear no teor de N total na baga, em ambas as cultivares (Tabela 2), assim como obteve Spayd et al. (1994) e Brunetto et al.

(2007). Com base nos dados de N na baga, se pode inferir que o mosto derivado dessas bagas tende a apresentar maior teor de N e isso pode evitar a sua parada de fermentação, uma vez que o N causa impacto na biomassa microbiana, na taxa e no tempo de fermentação (BISSON, 1991), o que é importante para obter-se vinhos de qualidade.

Tabela 1 - Nitrogênio total na folha inteira e no pecíolo, no pleno florescimento e na mudança da cor das bagas, em videiras da cultivar Bordô e Couderc 13, submetidas à aplicação de nitrogênio no solo e cultivadas no Planalto Gaúcho.

Dose	Pleno florescimento		Mudança da cor das bagas	
	Folha inteira	Pecíolo	Folha inteira	Pecíolo
kg ha ⁻¹ de N	%			
Experimento 1 - Bordô				
0	1,64 ¹	0,73 ²	2,45 ³	0,67 ⁴
30	2,22	0,71	1,96	0,79
60	2,45	0,53	2,16	1,23
90	2,57	0,88	2,51	1,08
CV %	4,40	3,46	2,93	4,50
Experimento 2 - Couderc 13				
0	0,67 ⁵	1,23 ⁶	2,69 ⁷	1,05 ⁸
30	2,01	1,05	2,77	1,10
60	2,68	1,75	2,71	1,14
90	2,51	1,62	2,57	1,17
CV %	2,61	4,60	2,24	3,56

(¹) $y = 1,767 + 0,0101x$ ($R^2 = 0,89^*$); (²) $y = 0,7645 - 0,0083x + 0,0001x^2$ ($R^2 = 0,61^*$); (³) $y = 2,423 - 0,0197x + 0,0002x^2$ ($R^2 = 0,93$); (⁴) $y = 0,692 + 0,0056x$ ($R^2 = 0,70$); (⁵) $y = 1,039 + 0,0206x$ ($R^2 = 0,77$); (⁶) $y = 1,132 + 0,0062x$ ($R^2 = 0,54$); (⁷) $y = 2,748 - 0,0014x$ ($R^2 = 0,42$); (⁸) $y = 1,015 - 0,0400x$ ($R^2 = 0,98^*$).

Tabela 2 - Produção de uva, seus componentes e totais de nitrogênio, fósforo e potássio na baga em videiras da cultivar Bordô e Couderc 13, submetidas à aplicação de nitrogênio no solo e cultivadas no Planalto Gaúcho.

Dose	Produção de uva		Cachos		Massa de 100 bagas	Nutrientes na baga		
	kg planta ⁻¹	kg ha ⁻¹	Comprimento	Largura		N	P	K
kg ha ⁻¹ de N	kg planta ⁻¹	kg ha ⁻¹	cm		g	%		
Experimento 1 - Bordô								
0	0,40 ¹	1.066 ²	6,30 ³	4,43 ⁴	250,06 ^{ns}	0,35 ⁵	0,16 ^{ns}	0,30 ^{ns}
30	0,80	2.132	8,15	5,23	270,39	0,44	0,16	0,30
60	0,38	1.000	7,35	5,20	267,38	0,60	0,16	0,30
90	0,48	1.279	8,31	5,46	257,34	0,54	0,16	0,27
CV %	10,61	10,52	17,2	16,8	11,64	2,31	6,70	0,98
Experimento 2 - Couderc 13								
0	4,73 ^{ns}	12.619 ^{ns}	13,59 ⁶	5,50 ^{ns}	166,46 ⁷	0,18 ⁸	0,09 ^{ns}	0,31 ^{ns}
30	4,80	12.797	12,36	5,47	192,26	0,44	0,09	0,20
60	3,80	10.131	13,57	5,87	196,46	0,34	0,09	0,31
90	5,80	15.463	12,14	5,60	183,36	0,36	0,15	0,31
CV %	21,75	21,76	13,5	16,4	6,16	4,40	27,53	25,35

^{ns} = não significativo a 5% de probabilidade de erro; (¹) $y = 0,467 + 0,0068x - 0,00008x^2$ ($R^2 = 0,18^*$); (²) $y = 1246,583 + 18,0361x - 0,21861x^2$ ($R^2 = 0,18^*$); (³) $y = 6,220 + 0,5230x$ ($R^2 = 0,54^*$); (⁴) $y = 4,315 + 0,3060x$ ($R^2 = 0,78^*$); (⁵) $y = 0,373 + 0,0024x$ ($R^2 = 0,73^*$); (⁶) $y = 13,700 - 0,3140x$ ($R^2 = 0,27^*$); (⁷) $y = 176,395 + 0,1830x$ ($R^2 = 0,28$); (⁸) $y = 0,264 + 0,0015x$ ($R^2 = 0,27$).

Considerações finais

As amostras de folhas inteiras, coletadas no pleno florescimento na cultivar Bordô e Couderc 13, são adequadas para avaliar a disponibilidade de nitrogênio na planta. A aplicação de nitrogênio mineral aumentou a produção de uva na cultivar Bordô e o total de nitrogênio nas bagas em ambas as cultivares.

Referências bibliográficas

- 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**, Davis, v. 50, p. 351-358, 1999.
- BETTIGA, L. J.; WEST, T. Tissue nitrogen in Pinot noir grapevines as affected by nitrogen fertilization timing. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991, Washington, DC. **Proceeding...** Washington, DC: The American Society for Enology and Viticulture, 1991. p. 221-223.
- BISSON, L. F. Influence of nitrogen on yeast and fermentation of grapes. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON NITROGEN IN GRAPES AND WINE, 1991, Washington, DC. **Proceeding...** Washington, DC: The American Society for Enology and Viticulture, 1991. p. 78-89.
- BRUNETTO, G. **Absorção e redistribuição do nitrogênio aplicado em plantas de videira**. 2004. 74 p. Dissertação (Mestrado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- BRUNETTO, G.; KAMINSKI, J.; MELO, G. W. B.; BRUNING, F. S.; MALLMANN, F. Destino do nitrogênio em videiras 'Chardonnay' e 'Riesling Renano' quando aplicado no inchamento das gemas. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 28, p. 497-500, 2006.
- 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.
- BRUNETTO, G. **Nitrogênio em videira: recuperação, acumulação e alterações na produtividade e na composição da uva**. 2008. 139 p. Tese (Doutorado em Ciência do Solo) - Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria.
- COMISSÃO DE QUÍMICA E FERTILIDADE DO SOLO - RS/SC. **Manual de adubação e calagem para os Estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina**. 10 ed. Porto Alegre: SBCS, Núcleo Regional Sul: UFRGS, 2004. 400 p.
- ROMBALDI, C. V.; FERRI, V. C.; BERGAMASQUI, M.; LUCHETTA, L.; ZANUZO, M. R. Produtividade e qualidade de uva, cv. Bordô (IVES), sob dois sistemas de cultivo. **Revista Brasileira de Agrociência**, Pelotas, v. 10, p. 519-521, 2004.
- SPAYD, S. E.; WAMPLE, R. L.; EVANS, R. G. Nitrogen fertilization of white Riesling grapes in Washington. Must and wine composition. **American Journal of Enology and Viticulture**, Davis, v. 45, p. 34-42, 1994.
- TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Agronomia, Departamento de Solos, 1995. 174 p.

Comunicado Técnico, 87 Exemplos desta edição podem ser adquiridos na:
Embrapa Uva e Vinho
Rua Livramento, 515 – C. Postal 130
95700-000 Bento Gonçalves, RS
Fone: (0xx)54 3455-8000
Fax: (0xx)54 3451-2792
[http:// www.cnpuv.embrapa.br](http://www.cnpuv.embrapa.br)



1ª edição
1ª impressão (2008): on-line

Comitê de Presidente: Henrique Pessoa dos Santos
Publicações Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben

Membros: Kátia Midori Hiwatashi, Luiz Antenor Rizzon,
Osmar Nickel e Viviane Zanella Bello Fialho

Expediente Normatização Bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi