

Resposta do pessegueiro à adubação nitrogenada em um Cambissolo Húmico na Serra Gaúcha

George Wellington Bastos de Melo¹
Gustavo Brunetto²
João Kaminski³
Carlos Alberto Ceretta⁴
Vaneila Furlanetto⁵

Introdução

A Serra Gaúcha do Rio Grande do Sul é a maior produtora de pêssego para o consumo *in natura*. Nesta região, os pomares são formados, em geral, por cultivares com frutos de polpa branca, como a Chimarrita, e se localizam em solos com textura média ou argilosa, com médio a alto teor de matéria orgânica, lhes conferindo alta capacidade de fornecimento de N. Entretanto, a adubação nitrogenada é uma prática de manejo comum entre os fruticultores. Assim, surge a necessidade de estudos sobre a

necessidade de aplicar N, uma vez que, em geral, afeta o seu teor nas folhas, os componentes de crescimento vegetativo, como o crescimento dos ramos do ano, os componentes de rendimento, como o diâmetro e a massa dos frutos e as características químicas e físicas do fruto, entre as quais, o teor de N no fruto, os sólidos solúveis totais, a acidez total titulável e a firmeza da polpa.

Atualmente, no Rio Grande do Sul e em Santa Catarina, a Comissão de Química e Fertilidade do Solo do RS e SC (CQFS-

¹ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Pesquisador da Embrapa Uva e Vinho, Rua Livramento, 515, Caixa Postal 130, CEP 95700-000 Bento Gonçalves, RS. E-mail: george@cnpuv.embrapa.br

² Engenheiro Agrônomo, Mestre em Ciência do Solo, Doutorando do programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal de Santa Maria, Caixa Postal 221, CEP 97105-900 Santa Maria, RS. Bolsista de Doutorado do CNPq. E-mail: gustavobrunetto@hotmail.com

³ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Professor colaborador do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: jk@smail.ufsm.br

⁴ Engenheiro Agrônomo, Doutor em Ciência do Solo, Professor titular do Departamento de Solos da Universidade Federal de Santa Maria. Bolsista de Produtividade em Pesquisa do CNPq. E-mail: carlosceretta@smail.ufsm.br

⁵ Bióloga, Estagiária da Embrapa Uva e Vinho. E-mail: vaneila@cnpuv.embrapa.br

RS/SC, 2004) indica a dose de N para a cultura do pessegueiro, a partir do seu teor total na folha, no crescimento dos ramos do ano e na produtividade esperada, recomendando a aplicação parcelada do nutriente durante o ciclo vegetativo-produtivo das plantas. Porém, a recomendação não estabelece a relação entre a aplicação de N no solo e as características químicas e físicas dos frutos. Além disso, estudos realizados na Região Sul do Brasil com espécies frutíferas, entre elas, a videira e a macieira, cultivadas em solos com médio a alto teor de matéria orgânica do solo, indicam que o suprimento de N nativo do solo e os resíduos culturais em decomposição é suficiente para a manutenção de produtividades satisfatórias e vigor desejável das plantas (BASSO; SUZUKI, 1992; DAL BÓ, 1992; ERNANI; DIAS, 1999; EERNANI et al., 2000, BRUNETTO, 2004; BRUNETTO et al., 2006). Associado a isso, como a dinâmica do N é dependente da atividade microbiológica no solo, a sua disponibilidade às plantas pode sofrer variações por causa de adição de fertilizantes minerais ou orgânicos, de biocidas e pelo comportamento do clima. Assim, torna-se necessário à realização de experimentos de campo, com duração superior a uma safra, para melhor compreender o manejo da adubação com N, visando teores nas folhas e frutos compatíveis com o crescimento vegetativo, o rendimento e a qualidade química e física dos frutos produzidos.

O presente trabalho objetivou avaliar o efeito da adubação nitrogenada no teor foliar do nutriente, nos componentes do crescimento vegetativo, de rendimento e nas características químicas e físicas dos frutos.

Descrição do experimento

O trabalho foi realizado em um pomar comercial de pessegueiro, cultivar Chimarrita, no município de Pinto Bandeira, região fisiográfica da Serra do RS, safras agrícolas de 2000, 2001 e 2002. Os pessegueiros foram plantados no ano de 1995, na densidade de 1.000 plantas por hectare (4,0 m x 2,5 m) e conduzidos em taça com quatro pernas. O solo do experimento foi um Cambissolo Húmico (EMBRAPA, 1999) e apresentava, na camada de 0-20 cm, os seguintes atributos: argila 270 g kg⁻¹; matéria orgânica 54 g kg⁻¹; pH em água 6,3; Índice SMP 5,7; Ca trocável 9,3 cmol_c dm⁻³; Mg trocável 4,1 cmol_c dm⁻³; Al trocável 0,0 cmol_c dm⁻³; P disponível 113 mg dm⁻³ (Mehlich 1) e K disponível 105 mg dm⁻³.

Os tratamentos consistiram da aplicação de 0, 22, 44, 66 e 88 kg ha⁻¹ de N de forma parcelada: 50% no início da brotação; 30% após o raleio dos frutos e 20% após a colheita, conforme estabelecido 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 acompanhando a linha de plantio. O delineamento experimental usado foi de blocos ao acaso, com quatro repetições, e cada parcela foi formada por seis plantas, distribuídas ao longo da linha de plantio.

Os pessegueiros da área experimental receberam a aplicação de fertilizantes (exceto N), fungicidas, inseticidas, poda de inverno, de verão e raleio manual de frutos, permanecendo 500 frutos planta⁻¹. Como a cobertura vegetal pode afetar a disponibilidade de N, uma faixa de 2 m ao longo da fila de plantio foi mantida isenta de

plantas daninhas pela aplicação de herbicida.

Nas três safras agrícolas foram coletadas folhas completas (limbo+pecíolo) da parte média dos ramos do ano, nos diferentes lados das plantas, na décima quarta semana após a plena floração, como estabelecido pela CQFS-RS/SC (2004). Em cada ano, depois da queda das folhas foi determinado o comprimento de 50 ramos do ano em cada planta, previamente marcados no início do ciclo vegetativo. Na plena maturação os frutos foram colhidos e determinados o diâmetro e a massa. Em seguida, 1/3 dos frutos foi triturado e preparado para a determinação de N total, usando-se os procedimentos descritos por Tedesco et al. (1995). Outro terço dos frutos foi esmagado e no suco determinado os sólidos solúveis totais, com refratômetro digital de bancada com controle de temperatura; a acidez total titulável, com titulometria de neutralização com NaOH 0,1 N, usando a fenolftaleína como indicador e a firmeza da polpa, com penetrômetro de mão com ponteira de 8 mm. O último terço dos frutos foi pré-resfriado com ar forçado, acondicionado em caixas plásticas de 20 kg e mantidos em armazenamento refrigerado em câmara fria comercial a $-0,5^{\circ}\text{C}\pm 0^{\circ}\text{C}$ e $90\pm 5\%$ de umidade relativa durante sete dias, e, em seguida, determinado novamente a firmeza da polpa.

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, quadrático e cúbico pelo teste F, escolhendo-se aquele com significância maior que 95%.

Resultados obtidos

A aplicação de doses de N apesar de ter aumentado de forma quadrática as porcentagens nas folhas em todas as safras agrícolas (Tabela 1), os teores ficaram na faixa de interpretação abaixo do normal, que varia entre 1,89 a 3,25%, conforme estabelecido pela CQFS-RS/SC (2004). Já o comprimento dos ramos do ano sempre foi superior a 45 cm e não foram alterados pela aplicação de N nas três safras (Tabela 1). Raseira e Nakasu (1998) destacam que o comprimento dos ramos do ano, que varia entre 40 a 60 cm pode ser descrito como vigoroso. Assim, pode-se inferir que mesmo sem aplicação de N, as plantas alcançaram vigor suficiente para permitir produções de fruto com tamanho médio, cujo diâmetro varia entre 5,0 a 6,0 cm e a massa entre 80 a 110 g (RASEIRA; NASAKU, 1998), o que é desejado pelo mercado consumidor. Por isso, a aplicação de N não afetou o diâmetro e a massa dos frutos em todas as safras (Tabela 1). Com base nestes dados verifica-se que mesmo em um solo com 54 g kg^{-1} de matéria orgânica, o que lhe coloca na faixa alta de suprimento de N (CQFS-RS/SC, 2004), as plantas também absorvem N do fertilizante, representado pela porcentagem de N nas folhas, porém não alteram o crescimento dos ramos do ano e nem os componentes de rendimento, como diâmetro e a massa do fruto.

A aplicação de N aumentou de forma quadrática as porcentagens de N no fruto (Tabela 2), mesmo comportamento da porcentagem de N nas folhas (Tabela 1). Já os valores de sólidos solúveis totais, indicador da quantidade de açúcar no fruto,

não foram afetados pelas doses de N na safra 2000, porém nas safras 2001 e 2002 aumentou de forma quadrática, o que mostra que o N aumenta a quantidade de açúcar nos frutos (Tabela1). Convém relatar que em todas as doses de N e safras agrícolas os valores de sólidos solúveis totais foram próximos ao preconizado por Raseira e Nakasu (1998) como normais para os frutos da cultivar Chimarrita, que seriam de 12 a

15°Brix. Resultados com os valores de sólidos solúveis totais não coincidentes são obtidos em experimentos com adição de N em espécies frutíferas, e podem estar associados com as práticas culturais realizadas no pomar, o manejo do solo e as manifestações climáticas, como veranicos, variações de temperatura e distribuição de chuvas.

Tabela 1. Nitrogênio na folha, comprimento do ramo do ano, diâmetro e massa do fruto de pessegueiro, cultivar Chimarrita, submetido à aplicação de nitrogênio.

Dose kg ha ⁻¹ de N	Safras agrícolas		
	2000	2001	2002
	Nitrogênio na folha, %		
0	2,10 ¹	2,09 ²	2,10 ³
22	2,25	2,32	2,32
44	2,12	2,10	2,10
66	2,29	2,29	2,29
88	2,45	2,41	2,41
CV, %	7,42	7,48	8,03
	Comprimento do ramo do ano, cm		
0	46 ^{ns}	45 ^{ns}	46 ^{ns}
22	46	45	46
44	45	45	45
66	46	45	46
88	46	46	46
CV, %	2,25	2,04	1,85
	Diâmetro do fruto, cm		
0	5,68 ^{ns}	5,48 ^{ns}	5,62 ^{ns}
22	5,52	5,60	5,63
44	5,45	5,45	5,53
66	5,66	5,55	5,60
88	5,55	5,46	5,65
CV, %	3,72	4,84	2,32
	Massa do fruto, g		
0	90,20 ^{ns}	90,32 ^{ns}	90,10 ^{ns}
22	94,40	93,92	93,83
44	89,27	89,30	89,42
66	98,07	98,27	97,77
88	90,87	91,02	90,32
CV, %	10,45	10,67	10,45

^{ns} = não significativo ao nível de 5% de erro; ⁽¹⁾ $\hat{y} = 2,139 - 0,0007x + 0,00004x^2$ ($R^2 = 0,26$); ⁽²⁾ $\hat{y} = 2,154 + 0,0002x + 0,00002x^2$ ($R^2 = 0,16$); ⁽³⁾ $\hat{y} = 2,159 + 0,00003x + 0,00002x^2$ ($R^2 = 0,15$).

A adubação nitrogenada também não afetou os valores de acidez total titulável e de firmeza da polpa dos frutos, tanto após a colheita, como depois de sete dias de armazenamento refrigerado em câmara fria (Tabela 2). Convém ressaltar que, primeiro, os menores valores de firmeza da polpa dos frutos após sete dias de armazenamento refrigerado, comparativamente aos valores de firmeza da polpa após a colheita, podem ser atribuídos ao avanço do amadurecimento dos frutos, o que causaria a degradação de substâncias pécticas que compõem a parede celular das células vegetais, ocorrendo o amolecimento da polpa. Segundo, a não interferência do N aplicado ao solo na firmeza da polpa dos frutos está associado ao diâmetro e a massa dos frutos (Tabela 2) que, mantendo volume celular similar, proporcionaria a mesma resistência à penetração.

A baixa resposta do pessegueiro à adubação nitrogenada pode ter ocorrido porque, primeiro, as condições de umidade no solo foram boas e as temperaturas foram amenas durante todos os meses dos anos, o que favorece a mineralização da matéria orgânica do solo e a decomposição de resíduos vegetais depositados sobre a superfície, nas entrelinhas dos pessegueiros, como resíduos de plantas de cobertura, de ramos podados e de folhas senescentes dos pessegueiros, os quais disponibilizariam quantidades suficientes para a produção de pêssego. Dados obtidos por Dal Bó (1992), Brunetto (2004) e Brunetto et al (2006) com a videira, por Basso e Suzuki (1992), Ernani e Dias (1999) e Ernani et al. (2000) com a macieira, todos realizados em solos com médio e alto

teor de matéria orgânica da Região da Serra Gaúcha e Sudeste de Santa Catarina, mostram que a matéria orgânica presente no solo pode fornecer o N necessário para a produção e desenvolvimento das plantas, dispensando a adubação nitrogenada nestas condições edafoclimáticas. Entretanto, convém relatar que a adubação nitrogenada anual para pessegueiro, com base no teor de N na folha, no crescimento dos ramos do ano e na expectativa de produtividade, deve ser reavaliada em experimentos de longa duração, em todas as regiões produtoras.

Considerações finais

A adubação nitrogenada em pessegueiros da cultivar Chimarrita, em solo com teor alto de matéria orgânica, aumenta o teor do nutriente nas folhas e nos frutos, mas não afeta o comprimento dos ramos do ano, os componentes de rendimento, a firmeza da polpa e outros indicadores de qualidade dos frutos.

Agradecimentos

Aos laboratoristas Volmir Scanagatta e Alexandre Mussnich do Laboratório de Análise de Solo e Tecido da Embrapa Uva e Vinho, pelo auxílio na execução do experimento e pelas análises de solo e de tecido, e aos laboratoristas do Laboratório de Pós-colheita da Embrapa Uva e Vinho, pelo auxílio nas análises químicas e físicas de fruto.

Tabela 2. Nitrogênio no fruto, sólidos solúveis totais, acidez total titulável, firmeza da polpa na colheita e após 7 dias de armazenamento refrigerado em frutos de pessegueiro, cultivar Chimarrita, submetido a aplicação de nitrogênio.

Dose kg ha ⁻¹ de N	Safrá agrícola		
	2000	2001	2002
	Nitrogênio no fruto, %		
0	0,51 ¹	0,50 ²	0,48 ³
22	0,55	0,54	0,56
44	0,53	0,54	0,49
66	0,64	0,64	0,64
88	0,79	0,79	0,79
CV, %	17,93	14,94	17,44
	Sólidos solúveis totais, °Brix		
0	11,80 ^{ns}	12,32 ⁴	11,91 ⁵
22	11,08	12,15	11,11
44	11,18	11,94	11,25
66	11,50	12,43	11,19
88	11,05	12,67	10,93
CV, %	5,91	3,02	3,53
	Acidez total titulável, mg de ácido cítrico 100 g polpa		
0	5,56 ^{ns}	5,55 ^{ns}	5,99 ^{ns}
22	5,73	5,31	5,52
44	5,68	5,18	5,58
66	6,12	5,42	6,06
88	5,89	5,75	6,00
CV, %	6,12	10,62	9,00
	Firmeza da polpa na colheita, lb/pl ²		
0	15,14 ^{ns}	15,11 ^{ns}	14,06 ^{ns}
22	15,41	15,21	14,57
44	15,06	14,87	14,53
66	15,43	15,29	14,24
88	15,08	15,18	14,58
CV, %	6,92	5,12	8,61
	Firmeza da polpa após 7 dias de armazenamento refrigerado, lb/pl ²		
0	2,81 ^{ns}	2,27 ^{ns}	2,84 ^{ns}
22	3,02	2,41	2,52
44	2,70	2,21	2,36
66	2,80	2,33	2,46
88	2,73	2,12	2,54
CV, %	18,01	13,33	16,51

^{ns} = não significativo ao nível de 5% de erro; ⁽¹⁾ $\hat{y} = 0,524 - 0,0015x + 0,00005x^2$ ($R^2 = 0,53$); ⁽²⁾ $\hat{y} = 0,514 - 0,0011x + 0,00004x^2$ ($R^2 = 0,59$); ⁽³⁾ $\hat{y} = 0,510 - 0,0016x + 0,00005x^2$ ($R^2 = 0,53$); ⁽⁴⁾ $\hat{y} = 12,323 - 0,0151x + 0,00022x^2$ ($R^2 = 0,24$); ⁽⁵⁾ $\hat{y} = 11,785 - 0,0200x + 0,00012x^2$ ($R^2 = 0,31$).

Referências bibliográficas

BASSO, C.; SUZUKI, A. Resposta da macieira cv. Golden Delicious à adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 16, p. 223-227, 1992.

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.; BRUNNING, F.; MALLMANN, F. J. K. Destino do nitrogênio em videiras 'Chardonnay' e 'Riesling Renano', quando aplicado no inchamento das gemas. **Revista Brasileira de Fruticultura** (Aceito para publicação em 2006).

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.

DAL BÓ, M. A. Efeito da adubação NPK na produção, qualidade da uva e nos teores

foliares de nutrientes da videira. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 14: 189-194, 1992.

EMBRAPA-CNPS. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Brasília. EMBRAPA. Rio de Janeiro, 1999. 412 p.

ERNANI, P. R.; DIAS, J. Soil nitrogen application in the spring did not increase apple yield. **Ciência Rural**, 29: 645-649, 1999.

ERNANI, P. R.; DIAS, J.; BORGES, M. A aplicação de nitrogênio ao solo em diferentes estádios não afetou o rendimento de frutos de cultivares de macieira. **Ciência Rural**, 30: 223-227, 2000.

RASEIRA, M. C. B.; NAKASU, B. H. **Cultivares: Descrição e recomendação**. In: MEDEIROS, C. A. B.; RASEIRA, M. C. B., eds. Brasília: Embrapa-SPI; Pelotas : Embrapa-CPACT, 1998. p. 29-99.

TEDESCO, M. J.; GIANELLO, C.; BISSANI, C.; BOHNEN, H.; VOLKWEISS, S. J. **Análise de solo, plantas e outros materiais**. 2. ed. Porto Alegre, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 1995. 174 p. (Boletim Técnico, 5).

Comunicado Técnico, 72 Exemplares 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 (2006): on-line

Comitê de Publicações **Presidente:** Lucas da Ressurreição Garrido
Secretária-Executiva: Sandra de Souza Sebben
Membros: Jair Costa Nachtigal, Kátia Midori Hiwatashi, Osmar Nickel e Viviane Zanella Bello Fialho
Expediente
Normatização Bibliográfica: Kátia Midori Hiwatashi