

Teores de macronutrientes na folha e seiva do pessegueiro sob doses de nitrogênio e duas intensidades de raleio ⁽¹⁾.

Wilson Wagner Ribeiro Teixeira⁽²⁾; Milton Ferreira de Moraes⁽³⁾; Antonio Carlos Vargas Motta⁽⁴⁾; Ruy Inacio Neiva de Carvalho⁽⁵⁾.

⁽¹⁾ Extraído da Dissertação de Mestrado do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência do Solo da Universidade Federal do Paraná – UFPR.

⁽²⁾ Doutorando em Ciência do Solo, Universidade Federal do Paraná – DSEA/UFPR; Rua dos Funcionários 1540, Juvevê, CEP 80035-050 Curitiba (PR). Bolsista CAPES E-mail: wilson_wagner_ribeiro@yahoo.com.br; ⁽³⁾ Professor da Universidade Federal de Mato Grosso - UFMT; ⁽⁴⁾ Professor do Departamento de Solos e Engenharia Agrícola, Universidade Federal do Paraná – UFPR; ⁽⁵⁾ Professor, CCAA/Pontifícia Universidade Católica do Paraná.

RESUMO: No estado do Paraná, a baixa produtividade do pêssego (*Prunus persica*) é causada em parte pelas baixas doses de corretivos e fertilizantes, em especial o nitrogênio (N). O N é exigido em grande quantidade pela cultura, no entanto deve ser acompanhado de práticas de manejo como o raleio. Além disso, os parâmetros utilizados para recomendação de adubação com N são poucos expressivos, sendo necessárias formas de diagnose mais eficientes e/ou complementares. O presente trabalho teve por objetivo avaliar sete doses de N: sem adição e doses equivalentes (40, 80, 120, 160, 200 e 240 kg de N ha⁻¹), associadas a duas intensidades de raleio (150 e 200 frutos/planta) e suas relações com o rendimento e o estado nutricional (teores macronutrientes foliares e análise de seiva). A adubação nitrogenada aumentou os teores de N (seiva e folha) de forma linear seguindo a dose aplicada. Porém não ocorreu efeito da adubação e do raleio na produtividade e nos teores de P, K, Mg, Ca na folha e seiva.

Termos de indexação: *Prunus pérsica*, análise de seiva, diagnose foliar.

INTRODUÇÃO

Na última década, a produção de pêssego apresentou tendência de redução na área plantada e produção, porém isso não influenciou a produtividade nacional (Dolinski, 2012). Tomando-se o período de 2004 a 2011, temos a média de produção de 212.090 toneladas/ano, distribuídas na maior parte nos Estados: RS, SP, SC, PR, MG. O PR apesar ter condições adequadas para produção de pêssego, sua produção representa em média apenas 6,7% da produção nacional (IBGE, 2012).

Um dos fatores que contribui para baixa produção do Estado do PR pode ser atribuído, em parte, ao uso de baixas doses de corretivos e fertilizantes, especialmente de nitrogênio (N). Em levantamento realizado na região Sul do PR, foi constatado grande variação quanto às doses de fertilizantes nitrogenados aplicadas pelos

produtores, variando de 30 a 150 kg de N ha⁻¹, indicando grande carência de informações sobre a dose necessária para manutenção da produtividade de pomares na região (Dolinski et al., 2005).

O N é o nutriente considerado de maior influência na produtividade do pessegueiro (Rombolá et al., 2000). Entretanto, as respostas têm sido variáveis, havendo casos de resposta positiva à aplicação (Dolinski et al., 2005) e em outros casos sem resposta ao N (Brunetto et al., 2007). No entanto, o suprimento de N deve ser acompanhado de práticas de manejo como o raleio, que tem por objetivo retirar os frutos em excesso.

O Estado do PR adota a recomendação de adubação da Comissão de Química e Fertilidade do Solo do RS e SC (CQFSRS/SC) que indica a dose de N para frutíferas de caroço de clima temperado, a partir do seu teor de N na folha, no crescimento dos ramos do ano e na produtividade esperada, recomendando a aplicação parcelada do nutriente durante os ciclos vegetativo e reprodutivo das plantas. Porém, a recomendação não estabelece a relação entre a aplicação de N no solo e as intensidades de raleio.

Além disso, alguns parâmetros como o teor de N foliar vêm se mostrando pouco expressivos, sendo que as doses de N aplicadas não refletem na mesma proporção os teores de N encontrado nas folhas do pessegueiro (Brunetto et al., 2007). A mesma tendência ocorre com o comprimento do ramo do ano, tendo pouca influência das doses de N aplicadas (Brunetto et al., 2007; Dolinski, 2012). Devido a esses motivos, existe uma necessidade e crescente busca da comunidade científica por formas de diagnose mais eficientes e/ou complementares.

Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar sete doses de N associadas a duas intensidades de raleio e suas relações com a produtividade, estado nutricional (teores de macronutrientes na folha e na seiva).

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Gralha Azul da Pontifícia Universidade Católica do Paraná (PUC PR), localizada no município de Fazenda Rio Grande-PR, situada nas coordenadas geográficas 25°39'19" S e 49°16'40" O. O solo do experimento foi classificado como Latossolo Vermelho Amarelo de textura argilosa (EMBRAPA, 1999) e as suas características químicas estão apresentadas na **tabela 1**.

O clima da região, conforme classificação de Koppen é do tipo subtropical úmido mesotérmico (Cfb), com temperatura média de 20,4°C no verão e 12,7° C no inverno. A precipitação média situa-se entre 1.400 a 1.600 mm ano⁻¹ (**Figura 1**).

Delineamento experimental e tratamentos

O delineamento experimental adotado foi em blocos ao acaso distribuídos no esquema fatorial, com três repetições.

Os tratamentos consistiram de sete doses de N: sem adição e doses equivalentes a 40, 80, 120, 160, 200, 240 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹, utilizando, a uréia como fonte, com aplicação a lanço em superfície na projeção da copa. As doses foram parceladas em três épocas: no início da floração (50%), após raleio (30%) e após a colheita (20%) seguindo as normas da CFQS RS/SC (2004).

As intensidades de raleio foram realizadas manualmente e consistiram de dois tratamentos, representados pelo número de frutos deixados por planta: Tratamento 1 - 150 frutos/planta; Tratamento 2 - 200 frutos/planta. O raleio foi efetuado 30 dias após a floração, antes do endurecimento do endocarpo.

Teores de macronutrientes na folha e seiva

A coleta das folhas para análise dos teores foliares de macronutrientes foi realizada dez dias antes da colheita em novembro de 2012, conforme metodologia descrita pela CFQS RS/SC (2004). Após a coleta, as folhas foram lavadas com água deionizada, secas em estufa e moídas. Para a determinação do teor de N, aproximadamente 15 mg de amostra foram pesadas e empacotadas em cápsula de estanho, sendo a determinação feita por combustão, em analisador elementar CNHS Modelo VARIO EL III Elementar®. Para os demais elementos o processo de extração foi por digestão via seca em mufra e solubilização em HCl 3 mol L⁻¹, seguido de determinação conforme Martins e Reissmann (2007). As determinações dos nutrientes foram: fósforo (P), por colorimetria com vanadato molibdato de amônio; potássio (K) utilizando

fotometria de chama; cálcio (Ca), magnésio (Mg) por espectrofotometria de absorção atômica.

Para a análise dos macronutrientes na seiva coletou-se 30 ramos da brotação nova. Os ramos foram limpos com gaze umedecida em água destilada, secos com papel toalha e cortados em frações de 1 a 2 cm. O material foi introduzido em éter etílico e armazenado em congelador por 15 dias. Para separação da seiva, todo o material foi colocado em uma bureta para separar o éter da seiva, pois ambos não são miscíveis. A leitura foi realizada utilizando a mesma metodologia para a análise foliar, exceto para o N que foi determinado por destilação a vapor. A produtividade (PROD) foi obtida em kg por planta, sendo posteriormente estimada para um hectare para cada tratamento.

Análise estatística

Os dados foram testados quanto à homogeneidade das variâncias pelo teste de Bartlett, e quando homogêneas, foram submetidas à ANOVA (Análise de Variância). Para avaliação das doses de N foi utilizada a análise regressão. Para avaliação do raleio, foi realizada somente a ANOVA complementando-se com o teste de Tukey ($p < 0,05$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com exceção do N, os teores de macronutrientes (P, K, Ca, Mg) na folha e na seiva não foram afetados pelos tratamentos adubação e raleio (**Tabela 2**). Os teores de N na seiva e na folha aumentaram de acordo com a dose de N aplicada, apresentando variação entre os tratamentos. Resultado semelhante foi encontrado por Souza (2010), que verificou influência da adubação nitrogenada nos teores de N na folha e na seiva.

As concentrações máximas de N na seiva e na folha foram obtidas na dose de 200 kg de N ha⁻¹ ano⁻¹, sendo de 39,4 g kg⁻¹ e de 185,5 mg L⁻¹ respectivamente. Os teores de N atingiram níveis adequados na folha (CFQS RS/SC, 2004) e na seiva (Souza, 2010).

Os teores de N na folha e na seiva mostraram-se sensíveis às variações na adubação, aumentando conforme as doses de N aplicadas. Porém os resultados não apresentaram correlação significativa entre teores de N (seiva e folha) vs produtividade.

Analisando os demais nutrientes verificou-se que a concentração de K na folha estava acima do normal (CFQS RS/SC, 2004) e o teor na seiva foi superior aos demais nutrientes analisados (**Tabela 2**). Entre os fatores que podem estar contribuindo para essa condição são o alto teor de K no solo (**Tabela 1**) e à função deste nutriente, que é

classificado como ativador enzimático e permanece na planta, predominantemente, na forma iônica. Os teores de K na folha apresentaram a mesma variação observada na seiva, devido principalmente a sua alta solubilidade nos tecidos da planta.

O teor de P na folha estava normal (CFQS RS/SC, 2004) o teor na seiva ficou próximo do resultado encontrado por Souza (2010). Os teores de P na seiva não apresentaram correlação com os teores de P da folha.

Os níveis de Ca e Mg no tecido vegetal estavam na faixa considerada insuficiente, segundo CQFS-RS/SC (2004), contrastando assim com os altos teores no solo (**Tabela 1**). Segundo Dolinski (2007), os baixos teores foliares de Ca e Mg podem estar relacionados aos fatores climáticos e o alto teor de K no solo. Os teores de Ca e Mg na seiva ficaram próximos do resultado encontrado por Souza (2010). Analisando as correlações entre nutrientes na seiva e nas folhas (**Tabela 2**), constata-se que os teores de Ca na seiva não correlacionaram-se com os teores de Ca na folha, diferente do Mg que apresentou correlação entre teores na folha e na seiva. A concentração de macronutrientes na seiva apresentou a seguinte ordem: $K > P > N > Mg > Ca$ diferindo da folha que foi $N > K > Ca > Mg > P$.

A produtividade não apresentou diferença significativa para as doses de N e as intensidades de raleio, corroborando com resultados obtidos por Dolinski (2012). Dentre as hipóteses para explicar essa resposta, está a baixa frutificação e as condições climáticas no ano de 2012 (**Figura 1**) que provocou antecipação da colheita e maior incidência de pragas e doenças. Porém, mesmo assim a produtividade média foi 10% e 20% superior à média estadual e nacional, respectivamente (**Tabela 2**). Essa alta produtividade pode estar associada ao potencial produtivo da cultivar 'Chimarrita', as boas condições de fertilidade do solo (**Tabela 1**) e as práticas culturais realizadas durante o período vegetativo e reprodutivo da cultura.

A avaliação do estado nutricional da planta através da análise de seiva se mostrou uma técnica promissora para a cultura do pessegueiro, podendo ser considerada ferramenta auxiliar no manejo da adubação.

CONCLUSÕES

A adubação nitrogenada aumentou os teores de N (seiva e folha) de forma linear seguindo a dose aplicada. Porém não ocorreu efeito da adubação e do raleio na produtividade e nos teores de P, K, Mg, Ca na folha e seiva.

REFERÊNCIAS

BRUNETTO, G.; MELO, G. W.; KAMINSKI, J.; CERETTA, C. A. Adubação nitrogenada em ciclos consecutivos seu impacto na produção e na qualidade do pêssego. Pesquisa Agropecuária Brasileira 42:1721 – 1725, 2007.

COMISSÃO DE FERTILIDADE DO SOLO RS/SC. Recomendações de adubação e de calagem para os estados do Rio Grande do Sul e de Santa Catarina. 3ed. Passo Fundo, Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Núcleo Regional Sul, 2004.

DOLINSKI, M. A. Adubação nitrogenada e potássica na cultura da ameixa 'Reubennel' na região de Araucária-PR. Curitiba, PR, Universidade Federal do Paraná, 2007. 86 p. (Dissertação de Mestrado).

DOLINSKI, M. A. Produtividade, crescimento vegetativo, doenças e qualidade pós-colheita de pessegueiro adensado com manejos de adubação nitrogenada e de poda verde. Curitiba, PR, Universidade Federal do Paraná, 2012. 126 p. (Tese de Doutorado).

DOLINSKI, M. A. SERRAT, B. M.; MOTTA, A. C. V.; CUQUEL, F. L.; SOUZA, S. R.; MAY-DEMIO, L. L.; MONTEIRO, L. B. Produção, teor foliar e qualidade de frutos do pessegueiro "Chimarrita" em função da adubação nitrogenada, na região da Lapa - PR. R. Brasileira de Fruticultura 27:295-299, 2005.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. Sistema brasileiro de classificação de solos. Rio de Janeiro, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, 1999. 412p.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/> Acessado em: 17 de Abr.. 2012.

MARTINS, A.P.L. & REISSMANN, C.B. Material vegetal e as rotinas laboratoriais nos procedimentos químico-analíticos. Scientia Agraria, 8:1-17, 2007.

ROMBOLÁ, A.D.; TOSELI, M.; SCUDELLAR, D.A. Nutrição de frutas de caroço na fruticultura ecocompatível, In: Simpósio internacional de frutas de caroço pêssego, nectarinas e ameixas, Porto Alegre, 2000. Anais. Porto Alegre RS, UFRS, 2000. p.41-60.

SOUZA, T.R. Monitoramento do estado nutricional de plantas cítricas e da solução do solo em sistema de fertirrigação. Botucatu, SP, Faculdade de Ciências Agrônomicas, UNESP, 2010. 131p. (Tese de Doutorado).

Tabela 1 – Análise química do solo em pomar de pêsego cultivar Chimarrita em 2011- Fazenda Rio Grande – Paraná.

Profundidade m	pH CaCl ₂	Al ³⁺	K ⁺	H ⁰ +Al ³⁺	Ca ²⁺	Mg ²⁺	CTC _{pH 7}	M.O. ⁽¹⁾ %	P ⁽²⁾ g dm ⁻³
		-----cmol _c dm ⁻³ -----							
0,0 – 0,1	5,4	0,0	0,6	5,0	6,1	3,9	15,6	3,8	5,6
0,1 – 0,2	5,2	0,0	0,3	5,4	5,1	3,8	14,5	3,4	4,2
0,2 – 0,4	4,5	0,7	0,2	9,0	2,6	2,5	14,3	2,4	1,5

⁽¹⁾ Matéria orgânica; ⁽²⁾ Extrator Mehlich;

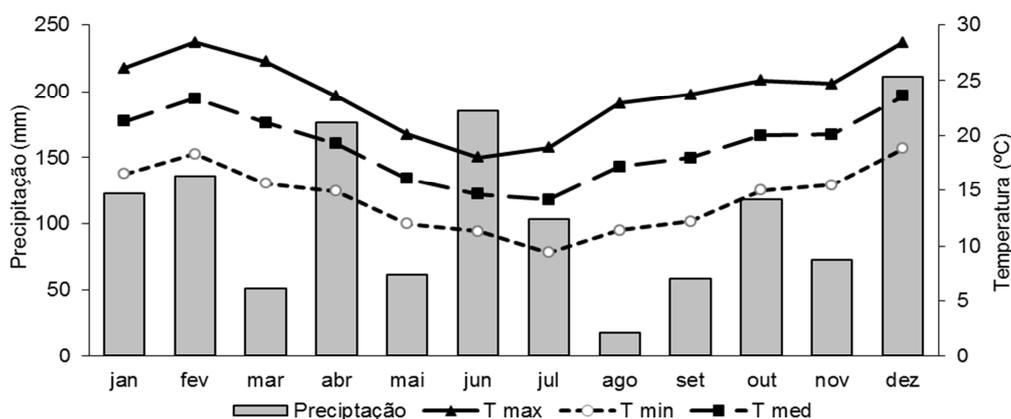


Figura 1 – Precipitação e temperaturas média, máxima e mínima no período de (Janeiro de 2012 a Dezembro de 2012) no município de Fazenda Rio Grande – Paraná.

Tabela 2 – Teores de macronutrientes foliar e na seiva da cultura do pessegueiro, sob doses de nitrogênio e raleio, em pomar com cultivar Chimarrita em 2012 – Fazenda Rio Grande – Paraná.

Doses kg ha ⁻¹	Ca		Mg		K		P		N		PROD ⁽¹⁾ Mg ha ⁻¹
	Foliar g kg ⁻¹	Seiva mg L ⁻¹	Foliar g kg ⁻¹	Seiva mg L ⁻¹	Foliar g kg ⁻¹	Seiva g L ⁻¹	Foliar g kg ⁻¹	Seiva g L ⁻¹	Foliar g kg ⁻¹	Seiva mg L ⁻¹	
0	7,1 ^{ns}	115,8 ^{ns}	4,8 ^{ns}	400,6 ^{ns}	27,9 ^{ns}	2,4 ^{ns}	2,1 ^{ns}	1,6 ^{ns}	29,0 ⁽²⁾	131,4 ⁽³⁾	13,7 ^{ns}
40	7,6	132,7	4,8	493,8	30,4	2,8	2,2	2,0	30,5	139,1	12,7
80	6,4	102,7	4,8	393,0	27,5	2,5	2,1	1,5	32,5	156,9	13,6
120	7,3	167,5	4,8	445,3	31,6	2,8	2,1	1,8	31,7	146,6	13,7
160	7,2	177,2	4,8	471,7	31,3	2,6	2,2	2,1	33,0	143,2	13,6
200	7,8	163,8	4,8	511,1	30,4	2,5	2,0	1,7	39,4	185,5	14,3
240	6,7	144,7	4,8	410,0	29,5	2,6	1,9	1,6	34,3	169,1	13,5
r ²	-0,16 ^{ns}		0,61*		0,69*		0,11 ^{ns}		0,50 ^{ns}		--

⁽¹⁾ PROD: Produtividade; ⁽²⁾ $\hat{y} = 0,304x + 29,25$ ($R^2 = 0,62^{**}$); ⁽³⁾ $\hat{y} = 0,1716x + 132,54$ ($R^2 = 0,62^{**}$); *significativo ao nível 1% de probabilidade; ** significativo ao nível 5% de probabilidade; ns = Não significativo pelo teste Tukey ($P < 0,05$).