

CRESCIMENTO E TEORES FOLIARES DE N, P, K, Ca E Mg EM PESSEGUIRO cv. DIAMANTE COM DIFERENTES NÍVEIS DE N APLICADO AO SOLO¹

MARIA LAURA TURINO MATTOS², CLÁUDIO JOSÉ DA SILVA FREIRE e MARCIO MAGNANI³

RESUMO - Com o objetivo de determinar o teor de N nas folhas que se relacionem com melhor crescimento vegetativo das plantas, e, também avaliar o comportamento dos teores foliares de P, K, Ca e Mg por meio da análise foliar, realizou-se experimento com doses crescentes de N. O pomar foi constituído de plantas de pessegueiros (*Prunus persica* Batsch.) da cultivar Diamante, com sete anos de idade, com espaços, entre si, de 4 m nas linhas e 6 m nas entrelinhas. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os tratamentos aplicados foram 0, 135, 270, 405, 540 e 675 g de N por planta, na formulação de adubo como uréia. Os resultados obtidos ao longo dos anos de 1984-1986 permitiram extrair as seguintes conclusões: o vigor das plantas foi alterado de forma linear positiva com a aplicação de N ao solo, em dois ciclos vegetativos; houve uma correlação quadrática positiva entre o N aplicado no solo e o encontrado nas folhas. Os teores foliares de P, K, Ca e Mg diminuíram com o aumento da dose de N.

Termos para indexação: *Prunus persica* Batsch, adubação, nitrogênio, análise foliar.

GROWTH AND FOLIAR CONTENTS OF N, P, K, Ca AND Mg IN PEACH cv. DIAMANTE UNDER DIFFERENT LEVELS OF N APPLIED TO THE SOIL

ABSTRACT - An experiment with increasing levels of N was realized with the objective of determining the N content of the peach leaf related to better vegetative growth of the plants. The experiment had also the aim to evaluate N influence on foliar contents of P, K, Ca and Mg, using foliar analysis. The orchard consisted of 7 - years old peach trees of cultivar Diamante, spaced 4 m on the row and 6 m between the rows. The experimental design was completely randomized, with five replications. The treatments were 0, 135, 270, 405, 540 and 675 grams of N per plant, in the form of urea. Results obtained in 1985 through 1986 lead to the following conclusions: there was a linear positive correlation between plant vigor and N levels, in both vegetative cycles; there was also a positive quadratic correlation between N applied to the soil and N found in the leaves. Crescent levels of N decreased foliar contents of P, K, Ca e Mg.

Index terms: *Prunus persica*, fertilization, nitrogen, foliar analysis.

INTRODUÇÃO

A exploração do pessegueiro em Pelotas e municípios vizinhos, além de tradicional, representa uma das principais atividades econômicas no Rio Grande do Sul.

Até 1960, a produtividade média do pessegueiro era em torno de 2 t/ha. Na década seguinte, aumentou para 3 a 4 t/ha. Os levantamentos mais recentes têm revelado produtividade média de 6,5 t/ha. Considerando a potencialidade do material existente e a produtividade já conseguida por muitos produtores (8 t/ha), pode-se afirmar que esses valores são extremamente baixos (EMBRAPA 1987). Dentre os fatores (localização do pomar, cultivar, poda, adubação...) que influem na produtividade dos pomares, destaca-se o estado nutricional das plantas.

A partir de 1956, realizou-se uma série de

¹ Aceito para publicação em 3 de janeiro de 1991.

Extraído da Dissertação apresentada pela autora à Fac. de Agron. da Univ. Fed. de Pelotas, para obtenção do grau de Mestre em Agronomia (Fruticultura).

² Enga. - Agra., M.Sc., Caixa Postal 403, CEP 96001 Pelotas, RS. Bolsista do CNPq.

³ Eng. - Agr., M.Sc., EMBRAPA/Centro Nacional de Pesquisa de Fruteiras de Clima Temperado (CNPFT), Pelotas, RS.

experimentos em Pelotas e municípios vizinhos, nos quais ficou demonstrada a importância da adubação nitrogenada, o que concorda com Ritter (1956), Childers et al. (1966) e Kenworthy (1975). No levantamento do estado nutricional dos pomares de pessegueiro dessa região, por meio da análise foliar, Freire et al. (1979) constataram que o teor de N estava abaixo do normal em mais de 50% dos pomares amostrados. Portanto, para que o padrão nutricional de N nas folhas seja atingido haveria necessidade de aumentar a fertilização nitrogenada. Isso poderia provocar um aumento no vigor das plantas e no teor foliar de N, sem, entretanto, tornar-se excessivo.

O experimento teve como objetivo determinar o teor foliar de N e relacioná-lo com o crescimento das plantas e com a variação das concentrações de P, K, Ca e Mg nas folhas. Para tanto, foram aplicadas cinco doses crescentes do adubo nitrogenado ao solo, partindo desde a sua ausência até níveis supostamente excessivos.

MATERIAL E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em pomar comercial localizado na região de Pelotas, RS, de setembro de 1984 a dezembro de 1986. O solo onde foi instalado o experimento é representado pela Unidade de Mapeamento Bexigoso e classificado como Brunizem, de textura argilosa, relevo ondulado e substrato granito, segundo o Sistema Brasileiro de Classificação de Solos (Brasil 1973), com as seguintes características na camada arável: pH em água (1:1) 4,8; 1,61% de M.O., 23 ppm de P e 111 ppm de K.

O pomar era constituído de pessegueiros da cultivar Diamante, com sete anos de idade, com espaços, entre si, de 4 m nas linhas, e 6 m nas entrelinhas; foram utilizados 135 deles, o que corresponde a uma área de 0,3 ha. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco repetições. Os tratamentos foram 0, 135, 270, 405, 540 e 675 g de N por planta, com o adubo na formulação de uréia.

Cada parcela foi constituída de uma planta útil, isolada das vizinhas por plantas bordadura. Na instalação do experimento, em 1984, a dose total de uréia foi aplicada e incorporada no início da brotação. Nos anos seguintes, a adubação foi realizada em

duas parcelas iguais, no início da brotação e após o raleio dos frutos. Na avaliação do crescimento das plantas com base nos tratamentos aplicados nos anos de 1985, 86 e 87, foi medido o perímetro do tronco de cada planta útil, a 30 cm do solo. Durante o período de dormência de cada planta, analisou-se o comprimento de 20 ramos marcados previamente de modo a representarem o crescimento médio durante os anos. Os ramos selecionados situaram-se a 1,40 m do solo. Logo após a poda, pesou-se o resíduo correspondente a cada unidade experimental.

De cada unidade experimental, durante o período de dormência das plantas, foi coletada uma amostra de solo, na profundidade de 0 a 20 cm, na área da projeção da copa das plantas. Cada amostra foi composta de quatro subamostras. Após a coleta, as amostras foram secadas em estufa com ventilação forçada, a 40°C. As amostras a seguir foram moídas e acondicionadas, para posterior análise.

Nessas amostras foram feitas as seguintes determinações: pH em água, pelo método citado por Mielniczuk et al. (1971); P e K extraíveis com solução Mehlich (H_2SO_4 0,025 N + HCl 0,05 N) e quantificados pelo método azul de molibdênio (Mielniczuk et al. 1971), em espectrofotômetro de absorção atômica, respectivamente; Ca e Mg trocáveis, deslocados por solução 1N de KCl, pelo método descrito por Catani & Jacinto (1974), e dosados em espectrofotômetro de absorção atômica.

A metodologia empregada para a coleta das amostras de folhas e o seu preparo encontra-se descrita em Magnani et al. (1979). Essas amostras, por sua vez, foram novamente secadas antes da realização das análises químicas. Em seguida, foram secadas, moídas e pesadas 200 mg de cada amostra, que foi digerida com H_2SO_4 concentrado, com aplicações sucessivas de H_2O_2 a 30%. Das amostras colhidas no segundo ano do experimento, o tecido vegetal foi digerido por meio de HNO_3 e $HClO_4$ concentrados. No extrato foram feitas as determinações de P, K, Ca e Mg. O P foi determinado pelo método do azul de molibdênio, de acordo com Murphy & Riley (1962). O K, Ca e Mg foram dosados em espectrofotômetro de absorção atômica. O N foi determinado pelo método "semimicro-Kjeldahl", descrito por Tedesco (1978).

Os teores foliares foram submetidos a análise de variância. A variação atribuível ao efeito de N foi decomposta em componentes polinomiais, para estudo da resposta dos nutrientes analisados à aplicação do N. Os valores obtidos também foram interpretados de acordo com a metodologia desenvolvida por

Kenworthy e adaptada por Magnani (Siqueira et al. 1987).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas de crescimento - comprimento dos ramos de ano, peso do resíduo de poda e aumento do perímetro do tronco - correlacionaram-se com os níveis de N aplicados ao solo, com efeito linear significativo ($P < 0,01$) (Tabela 1). Durante o período experimental, o crescimento das plantas adubadas mostrou-se normal, sem um vigor excessivo, o que pode ser confirmado pelos dados de comprimento dos ramos de ano (Tabela 2), uma vez que se aproximam dos obtidos por Magnani & Sachs (1984). Esses autores ainda enfatizam que o crescimento médio dos ramos de ano não seja inferior a 35 cm, em pomares adultos de pessegueiro. Os teores de N, média dos três anos,

TABELA 2. Comprimento dos ramos de ano, peso do resíduo de poda e aumento do perímetro do tronco, em função das doses de N aplicadas ao solo em 1984, 85 e 86. Médias de cinco repetições, referentes aos anos de 1985 e 1986.

Tratamentos (g de N/planta)	Comprimento dos ramos de ano (cm)	Peso do resíduo de poda (g)	Aumento do perímetro do tronco (cm)	
			1986 ¹	1987 ²
0	24,3	1370	1,8	0,6
135	28,0	2040	1,6	1,8
270	27,6	2720	1,6	2,5
405	30,4	2980	1,4	2,6
540	30,4	4150	1,8	3,3
675	29,4	3680	2,0	3,9

¹ Diferença entre o perímetro do tronco de 1986 e 1985

² Diferença entre o perímetro do tronco de 1987 e 1986

TABELA 1. Análise conjunta de variância do comprimento dos ramos de ano, peso de resíduo de poda e aumento do perímetro do tronco, em função das doses de N aplicadas ao solo em 1984, 85 e 86. Dados de cinco repetições, referentes aos anos de 1985 e 1986.

Fonte de variação	GL	QM		
		Comprimento dos ramos de ano	Peso do resíduo de poda	Aumento do perímetro do tronco
Nitrogênio	5	52,996 *	10498564,216 **	38075,00 *
N linear	1	181,356 **	46903361,156 **	180803,58 **
N quadrático	1	55,157 —	1732827,406 —	107,14 —
N desvio	3	7,167 —	1211356,3 —	0,32 —
Resíduo (a)	24	16,800	1363646,975	12604,16
Ano	1	32,266 *	26908546,016 **	84375 *
Nitrogênio x ano	5	9,685 —	260899,576 —	31075 —
Resíduo (b)	24	7,184	267420,441	10270,83
Média geral		28,3	2824,0	20750
CV (%) a		10,2	29,2	38,2
CV (%) b		9,4	18,3	48,8

** Significância ao nível de $P = 0,01$

* Significância ao nível de $P = 0,05$

— Ausência de significância ($P > 0,05$)

quando interpretados pelo método de Kenworthy (Siqueira et al. 1987), situaram-se na faixa nutricional normal, com exceção dos tratamentos 1 e 2, os quais se apresentaram abaixo do normal (Tabela 3). A análise de regressão polinomial evidenciou que a equação de segundo grau foi a que melhor se ajustou aos dados ($r^2 = 0,96^{**}$) (Tabela 4). O efeito

TABELA 3. Teores foliares de N, P, K, Ca e Mg, em função das doses de N aplicadas ao solo em 1984, 85 e 86. Médias de cinco repetições, referentes aos anos de 1984-86.

Tratamentos (g de N/planta)	N	P	K	Ca	Mg
0	2,86 a	0,20 n	2,10 ac	1,24 a	0,48 a
135	3,26 a	0,18 n	1,74 n	1,12 a	0,40 a
270	3,50 n	0,18 n	1,74 n	1,00 a	0,40 a
405	3,57 n	0,20 n	1,55 n	0,98 a	0,42 a
540	3,62 n	0,18 n	1,60 n	1,06 a	0,44 a
675	3,80 n	0,18 n	1,60 n	1,04 a	0,44 a
Padrão nutricional	3,87	0,22	1,68	2,12	0,67

Os valores seguidos pela letra a indicam abaixo do normal, pela n normal, e pela ac, acima do normal, de acordo com a metodologia de interpretação de Kenworthy modificada (Siqueira et al. 1987).

TABELA 4. Análise conjunta de variância dos teores foliares de N, P, K, Ca e Mg (X 100), em função das doses de N aplicadas ao solo em 1984, 85 e 86. Dados de cinco repetições, referentes aos anos de 1984-86.

Fonte de variação	GL	QM				
		N	P	K	Ca	Mg
Nitrogênio	5	16286,43 **	7,93 *	6157,74 *	1443,06 *	106,33 —
N linear	1	71936,68 **	20,02 *	21244,51 **	3037,89 *	21,42 —
N quadrático	1	6289,08 **	0,92 —	7104,81 *	3312,57 **	278,14 *
N desvio	3	1068,84 —	6,23 —	738,34 —	280,15 —	114,36 —
Resíduo (a)	24	257,2	2,97	1643,94	419,66	48,10
Ano	1	26093,14 **	177,64 **	11984,54 **	23699,73 **	1683,92 **
Nitrogênio x ano	5	904,50 **	5,20 *	65,43 —	320,6 —	14,25 —
Resíduo (b)	24	153,87	1,92	305,17	214,98	10,71
Média geral		34354,4	1892,2	17238,9	10733,3	4288,8
CV (%) a		2,7	5,2	13,6	11,0	9,3
CV (%) b		3,6	7,3	10,1	13,6	7,6

** Significância ao nível de $P = 0,01$

* Significância ao nível de $P = 0,05$

— Ausência de significância ($P > 0,05$)

quadrático significativo ($P < 0,01$), positivo, indica que, o emprego de doses crescentes de N resultou em maior incremento no teor foliar do nutriente (Fig. 1). Essa constatação concorda com várias outras referidas em trabalhos similares (Chhonkar 1949, citado por Sharma 1978 e Cahoon 1971). Shear & Faust (1980), inclusive, ressaltam que os resultados podem ser comparados somente com valores padrões

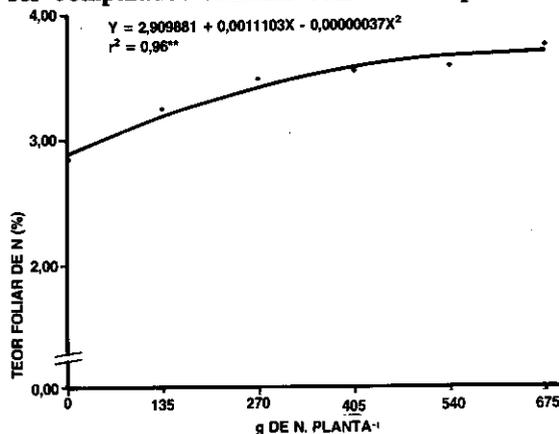


FIG. 1. Relação entre o teor foliar de N e doses de N aplicadas ao solo em 1984, 85 e 86. Médias de três anos.

obtidos por procedimentos metodológicos semelhantes.

Rizzi & Alderman (1962), citados por Rogers (1969), observam que durante o verão o teor foliar de N deve variar entre 2,5 e 3,2%, enquanto Proebsting (1957), citado pelo mesmo autor, relata que 3,2% de N em folhas de pessegueiro é considerado razoavelmente elevado. Khanduja & Jain (1980) compararam os valores médios e limites de confiança dos teores de N obtidos em um levantamento nutricional, com a concentração padrão proposta por Leece et al. (1971), citados pelos mesmos, a qual pode oscilar de 3,0 a 3,5%.

Como se observa, o valor padrão proposto por Kenworthy está acima dos demais. Cumpre salientar que esses padrões, apesar de terem sido estabelecidos para outros locais (Michigan e New South Wales, nos EUA, e norte da Índia) podem ser válidos também para outras regiões e países (Leece & Cradock 1971).

O efeito negativo do uso de doses de N nos teores foliares constatados para P, K, Ca e Mg (Tabela 3) parece estar relacionado ao efeito de diluição. Assim, o aumento de vigor nas plantas, provocado pelo emprego de doses mais elevadas de N, quando o suprimento desses nutrientes no solo mantém-se inalterado, tem um efeito depressivo nos teores foliares dos outros elementos referidos.

A análise de regressão polinomial revelou efeitos lineares negativos significativos ($P < 0,05$) das doses de N sobre o teor foliar de P (Tabela 4). De acordo com a tendência evidenciada, o teor foliar de P passou de 0,20 para 0,18%, em termos práticos uma redução não significativa, dentro do nível normal (Tabela 3). Pela Tabela 5, os resultados da análise de solo com teores médios de P extraível foram acompanhados pelos teores de P no tecido foliar, também em níveis normais. Esses resultados concordam com os de Freire et al. (1979), em levantamento nutricional dos pomares de pessegueiro da região produtora de Pelotas, nos quais, na totalidade, apresentavam o teor foliar de P na faixa normal; Kenworthy (1975) atribui a razão de serem encontrados baixos teores de P no solo e normais

TABELA 5. Concentrações de P e K extraíveis no solo (Mehlich), Ca e Mg trocáveis, e pH em água, em função das doses de N aplicadas ao solo em 1984, 85 e 86. Médias referentes aos anos de 1985 e 1986.

Tratamentos (g de N/planta)	P ppm	K ppm	Ca	Mg	pH água (1:1)
			m.e./100 ml		
0	12,6 M	54,7 B	1,4 B	0,7 M	4,6 L
135	13,6 M	48,4 B	1,4 B	0,7 M	4,5 L
270	11,0 B	59,7 B	1,3 B	0,6 M	4,6 L
405	10,8 B	49,9 B	1,3 B	0,6 M	4,6 L
540	14,8 M	47,2 B	1,4 B	0,7 M	4,6 L
675	13,6 M	47,2 B	1,5 B	0,6 M	4,7 L

Os valores seguidos pela letra M indicam médio; B, baixo; e L, limitante (Siqueira et al. 1987).

nas folhas, entre outros fatores, à habilidade dessa frutífera em obtê-lo.

Os teores de K nas folhas (Tabela 3) apresentaram-se inversamente relacionados com as doses de N aplicadas no solo. A análise de regressão polinomial evidenciou que a equação linear foi a que melhor se ajustou aos dados (Tabela 4). O efeito linear observado na ausência de N (Tabela 4) sugere que o elevado teor de K decorra, possivelmente, das adubações anteriores realizadas e da pequena extração do nutriente no pomar, pelas baixas produções verificadas e pela pequena concorrência de invasoras, por sua manutenção no limpo. Com a aplicação das doses de N, houve redução no teor de K foliar, em relação às plantas-controle (Tabela 3). Esse comportamento deveu-se, provavelmente, também ao baixo potencial de disponibilização desse nutriente pelo solo (Tabela 5). Essa limitação do nutriente às necessidades das plantas deve ter ocorrido, pois ao receberem N elas apresentaram maior desenvolvimento e produção, aumentando a absorção e exportação de K. Esses resultados vêm confirmar, em parte, as observações de Kenworthy & Gilligan (1947, 1948); Chhonkar (1949) e Dotti (1960), citados por Sharma & Singh (1982), a respeito da existência de uma correlação negativa entre a aplicação de N ao solo e o teor foliar de K, a

explicam pelo efeito de diluição, ou seja, pelo acentuado crescimento ocasionado pelo fornecimento de maiores doses de N.

A análise de regressão polinomial evidenciou que a curva quadrática foi a que melhor se ajustou aos teores foliares de Ca (Tabela 4), com efeitos negativos significativos ($P < 0,01$). Apesar de a variação no teor médio de Ca ter sido significativa, em termos práticos não apresentou resultados satisfatórios. Os teores foliares de Ca situaram-se, em todos os tratamentos, na faixa abaixo do normal (Tabela 3). O mesmo ocorreu com o Ca trocável do solo (Tabela 3), o que sugere a necessidade de calagem como forma de corrigir a deficiência.

Os teores de Mg, quando interpretados pelo método de Kenworthy (Siqueira et al. 1987), situaram-se na faixa abaixo do normal (Tabela 3), o que concorda com os resultados do levantamento nutricional do pessegueiro, realizado por Freire et al. (1979) na região de Pelotas. A média disponibilidade desse nutriente no solo pode ser comprovada através da análise do solo (Tabela 5).

A observação da Tabela 5 sugere que, assim como os teores de Ca e Mg no solo foram baixo e médio respectivamente, os valores de pH também o foram, o que reafirma a necessidade de realização de calagem no pomar. Naturalmente, a análise do solo, tanto para o Ca como para o Mg, é suficiente para confirmar a diagnose da análise foliar e determinar a quantidade de calcário a ser usada na correção do solo (Magnani et al. 1981).

CONCLUSÕES

1. O vigor das plantas do pessegueiro cv. Diamante foi alterado positivamente com a aplicação de N ao solo, em dois ciclos vegetativos.

2. Houve uma correlação quadrática positiva entre o N aplicado no solo e o encontrado nas folhas.

3. Os teores foliares de P, K, Ca e Mg diminuíram com o aumento da dose de N.

REFERÊNCIAS

- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Pesquisa Agropecuária. Divisão de Pesquisa Pedológica. **Levantamento de reconhecimento dos solos do Estado do Rio Grande do Sul**. Recife, 1973. 431p. (Boletim Técnico, 30).
- CAHOON, G.A. Effect of N, P and K on yield and quality of peaches. **Proceedings of the Annual Meeting-Arkansas State Horticultural Society**, v.92, p.75-81, 1971.
- CATANI, R.A.; JACINTO, A.O. **Avaliação da fertilidade do solo; métodos de análise**. Piracicaba: Livroceres, 1974. 61p.
- CHILDERS, N.F.; BALLINGER, W.E.; BEEL, H.K. Peach nutrition. In: **Nutrition of fruit crops**. New Brunswick: Rutgers State University, 1966. p.303-341.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa Agropecuária de Terras Baixas de Clima Temperado (Pelotas, RS). **Ata da Reunião do Programa Nacional de Fruticultura de Clima Temperado**. Pelotas, 1987. 20p.
- FREIRE, C.J. da S.; MAGNANI, M.; MORAES, E.C. de; CRUZ, L.D. Levantamento do estado nutricional do pessegueiro na região de Pelotas pela análise foliar. In: **CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA**, 5., 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p.417-427.
- KENWORTHY, A.L. **Trees fruit and landscape Plants; nutrition and water**. East Lansing: Michigan State University, Department of Horticulture, 1975. 97p.
- KHANDUJA, S.D.; JAIN, R.K. Nutritional status of peach (*Prunus persica*) orchards in north India. **Communications in Soil Science and Plant Analysis**, v.11, n.4, p.427-433, 1980.
- LEECE, D.R.; CRADOCK, F.W. Development of leaf nutrient concentration standards for peach trees in New South Wales. **Journal Horticultural Science**, v.46, p.163-175, 1971.
- MAGNANI, M.; FREIRE, C.J. da S.; MORAES, E.C. **Métodos para determinar necessidades de nutrientes**. Pelotas: EMBRAPA-UEPAE de Cascata, 1981. 12p.

- MAGNANI, M.; FREIRE, C.J. da S.; MORAES, E.C.; CRUZ, A.D. Aplicação da análise foliar como método de diagnose e recomendação em pomar de pessegueiro. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 5., 1979, Pelotas. **Anais...** Pelotas: Sociedade Brasileira de Fruticultura, 1979. p.731-741.
- MAGNANI, M.; SACHS, S. Adubação e correção do solo. In: EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **A cultura do pessegueiro**. Pelotas: Centro Nacional de Pesquisa em Fruteiras de Clima Temperado, 1984. p.69-82 (Circular Técnica, 10).
- MIELNICZUK, J.; LUDWIG, A.; BOHNEN, H. **Recomendações de adubo e calcário para os solos e culturas do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Agronomia, 1971. 20p. (Boletim Técnico, 2).
- MURPHY, J.; RILEY, J.P. A modified single solution method for determination of phosphate in natural waters. **Analytica Chimica Acta.**, v.27, p.31-36, 1962.
- RITTER, C.M. Effects of varying rates of nitrogen fertilization on young Elberta peach. **Proceedings of the American Society for Horticultural Science**, v.68, p.48-55, 1956.
- ROGERS, E. Mineral content of peach trees as affected by nitrogen source and rate. **Journal of the American Society for Horticultural Science**, v.94, p.352-353, 1969.
- SHARMA, M.R. Relationship between soil application of differential doses of NPK, nitrogen, phosphorus, potassium, fertilization and the mineral composition of peach fruit cv. Sharbati. **Food Farming and Agriculture**, v.10, n.2, p.41-43, 1978.
- SHARMA, M.R.; SINGH, R. Yield and chemical composition of peach leaves as influenced by NPK fertilization. **The Punjab Horticultural Journal**, v.22, n.1/2, p.93-98, 1982.
- SHEAR, C.B.; FAUST, M. Nutritional ranges in deciduous tree fruits and nuts. **Horticultural Reviews**, v.2, p.142-163, 1980.
- SIQUEIRA, O.J.F.; SCHERER, E.E.; TASSINARI, G.; ANGHINONI, I.; PATELLA, J.F.; TEDESCO, M.J.; MILAN, P.A.; ERNANI, P.R. **Recomendações de adubação e calagem para os estados do Rio Grande do Sul e Santa Catarina**. Passo Fundo: EMBRAPA-CNPT, 1987. 100p.
- TEDESCO, M.J. **Métodos de análise de nitrogênio total, amônia, nitrito e nitrato em solos e tecido vegetal**. Porto Alegre: UFRGS, Faculdade de Agronomia, 1978. 19p.