

# MOBILIDADE DE BORO EM MUDAS DE PESSEGUEIRO<sup>1</sup>

JULIANA APARECIDA DE SOUZA<sup>2</sup>, REGINA CÉLIA FARIA SIMÃO CANESIN<sup>3</sup>,  
SALATIÉR BUZETTI<sup>4</sup>

**RESUMO** – Recentemente, foi demonstrado que o boro, apresenta rápida e significativa mobilidade no floema de algumas espécies produtoras de polióis, que possuem a capacidade de complexar o boro conferindo a esse elemento alguma mobilidade dentro da planta. O trabalho teve por objetivo verificar a mobilidade de boro em mudas de pessegueiro. O experimento foi conduzido em casa de vegetação da UNESP, Ilha Solteira-SP. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, em parcelas subdivididas, conduzido em duas épocas, aos 30 e 60 dias. Foram avaliados nas parcelas cinco tratamentos e nas subparcelas dois tipos de folha: folha velha e folha nova. Os tratamentos estudados foram: sem adubação via solo e foliar com B; sem adubação via solo com B e foliar com <sup>10</sup>B; adubação via solo com B e sem adubação foliar; adubação via solo com B e foliar com <sup>10</sup>B e adubação via solo com <sup>10</sup>B e foliar com B. Foram avaliados a altura, o número de folhas, o teor total de B e a % 10 de B nas folhas velhas e nas folhas novas. Conclui-se que a adubação com boro, em mudas de pessegueiro, proporcionou incremento no número de folhas novas. O teor total de B na folha nova foi maior na adubação com boro via solo que via foliar. Há mobilidade de B aplicado via foliar em mudas de pessegueiro.

**Palavras-chave:** <sup>10</sup>B, sorbitol, *Prunus persica*.

## BORON MOBILITY IN PEACH SEEDLINGS

**ABSTRACT** - Recently it was shown that boron mobility in the phloem of some species producing polyols are capable of B complex giving to this element some mobility within the plant. This research aimed to study the effect of fertilization with boron of peach seedling. The experiment was conducted in a greenhouse at UNESP, IlhaSolteira/SP. The experimental design was randomized blocks with three replications in a split plot, in two periods 30 and 60 days. It was studied five treatments in plots and two ages of leaves in the subplots old leaves and new leaves. The treatments studied were: no fertilizer with B in the soil and leaves; without fertilizer with B in the soil and leaves with <sup>10</sup>B; fertilizing in the soil with B and leaves without B; fertilizing in the soil with B and leaves with <sup>10</sup>B and fertilizing in the soil with <sup>10</sup>B and leaves with B. It was evaluated the height, the number of leaves biweekly, B total content and the <sup>10</sup>B percentage at the leaf from the fertilizer. Therefore, it can be conclude that boron fertilization on peach seedling provided an increase in the number of new leaves. The total content of B in the new leaves was higher in the boron fertilization in the soil to the leaf. There was boron mobility applied in the leaves in peach seedlings.

**Index terms:** <sup>10</sup>B, sorbitol, *Prunus persica*.

## INTRODUÇÃO

Para corrigir a deficiência de B, o modo de aplicação pode ser via solo ou foliar. A pulverização foliar é amplamente utilizada em frutíferas, embora existam dúvidas sobre a efetividade desta prática, devido ao pouco conhecimento da mobilidade deste nutriente no floema destas espécies. Admite-se, de modo geral, que o B é transportado somente no xilema, sendo praticamente imóvel no floema. Porém, com o auxílio de traçadores isotópicos, foi possível verificar que o B apresenta expressiva mobilidade no

floema e assim reclassificá-lo como de mobilidade intermediária ou mobilidade condicional, dependendo da espécie (FURLANI, 2004).

Segundo Furlani (2004), o B é absorvido pelas plantas preferencialmente na forma molecular, sem carga ( $H_3BO_3$ ), possui propriedades intermediárias entre os metais e os não metais eletronegativos e tem tendência a formar complexos catiônicos dentro da planta com compostos orgânicos de configuração cisdiol, como os açúcares e seus derivados. Exemplos comuns de açúcares capazes de complexar o B são os açúcares álcoois ou polióis, como o sorbitol,

<sup>1</sup>( Trabalho 034-12). Recebido em: 04-01-2012. Aceito para publicação em: 21-08-2012. Apoio financeiro: Fapesp.

<sup>2</sup>Eng<sup>a</sup>. Agr<sup>a</sup> Mestranda em Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira da Universidade Estadual Paulista FEIS-UNESP, E mail: julianasouzaagro@yahoo.com.br

<sup>3</sup>Pós doutoranda em Agronomia da Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira. E mail: eng\_regina@yahoo.com.br

<sup>4</sup>Prof. Titular do Depto de Fitossanidade, Engenharia Rural e Solos da FEIS. E mail: sbuzetti@agr.feis.unesp.br

manitol e dulcitol.

A presença do açúcar sorbitol relatado por Zimmermann e Ziegler (1975), e verificado por Rodrigues et al. (2005) em espécies de Pomáceas, podem ser indícios da capacidade destas plantas em absorver o B via foliar e translocá-lo dentro da planta. Siebeneichler et al. (2005) verificaram que o B aplicado via foliar em plantas de abacaxizeiro foi absorvido e translocado para folhas mais novas, provavelmente devido ao fato desta espécie ser produtora de sorbitol e manitol. Ao contrário das espécies produtoras de sorbitol, a mobilidade do B nas folhas das espécies não produtoras é muito limitada; provavelmente, esse fato explique a razão de essas espécies apresentarem baixa resposta à aplicação foliar de boro como observaram Boaretto et al. (2004) e Boaretto (2006) em plantas cítricas.

A mobilidade do B varia com as espécies e pode estar associada ao açúcar sorbitol, que possui a capacidade de complexar o B, conferindo a esse elemento alguma mobilidade dentro da planta. Com base no exposto, este trabalho teve por objetivo verificar a mobilidade de boro em mudas de pessegueiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

A seleção da espécie foi realizada com base na classificação de Zimmermann e Ziegler (1975), e Brown e Shelp (1997) quanto à presença ou não do açúcar sorbitol. A espécie frutífera selecionada foi o pessegueiro (*Prunus persica*), da família Rosaceae, considerada produtora de sorbitol. Foram adquiridas mudas de pessegueiro acondicionadas em sacola plástica, com capacidade para 1,5 L de substrato, produzidas em viveiro comercial, na cidade de Herculândia-SP.

O experimento foi realizado em duas épocas, nos períodos de 15-10 a 15-12 de 2010, em casa de vegetação da UNESP/FEIS, situada no município de Ilha Solteira/SP. A temperatura e a umidade relativa do ar no interior da casa de vegetação foram monitoradas durante a condução do experimento com o uso de termômetro digital, e as mudas foram mantidas em ambiente com temperatura e umidade médias registradas ao redor de 27,5°C e 67,5%, respectivamente.

O delineamento experimental foi em blocos ao acaso, com três repetições, em parcelas subdivididas, em duas épocas, aos 30 e 60 dias. Foram avaliados nas parcelas cinco tratamentos e nas subparcelas dois tipos de folha: folha velha e folha nova. Cada parcela continha 4 plantas úteis. Os tratamentos constituíram-se de adubação via solo e/ou via foliar, com boro marcado ( $^{10}\text{B}$ ) ou não marcado ( $^{11}\text{B}$ ), sendo: sem

adubação via solo e foliar com B (Sol -B Fol -B); sem adubação via solo com  $^{11}\text{B}$  e foliar com  $^{10}\text{B}$ , (Sol -B Fol $^{10}\text{B}$ ); adubação via solo com  $^{11}\text{B}$  e sem adubação foliar com B (Sol B Fol -B); adubação via solo com  $^{11}\text{B}$  e foliar com  $^{10}\text{B}$  (Sol B Fol $^{10}\text{B}$ ), e adubação via solo com  $^{10}\text{B}$  e foliar com  $^{11}\text{B}$  (Sol $^{10}\text{B}$  Fol B).

Na casa de vegetação, as mudas foram instaladas sobre a bancada e apresentavam ramos com cerca de 15 - 30 cm de comprimento. Antes da instalação do experimento, foi realizada a coleta de substrato, de dez sacolas plásticas, representando dez amostras simples para compor uma amostra composta do substrato, e em seguida foi realizada a análise química do substrato, segundo a metodologia descrita em Raij et al. (2001), cujo resultado demonstrou que o teor de B no substrato foi considerado baixo (0,11 mg dm<sup>-3</sup>), de acordo com os valores estabelecidos por Raij et al. (1997).

Na adubação via solo, cada muda recebeu na superfície do substrato 20 mL (0,75 mg de B/muda) de uma solução contendo B na dose de 0,5 mg L<sup>-1</sup> (MALAVOLTA, 1981), utilizando o B ou  $^{10}\text{B}$ . Na adubação via foliar, as folhas totalmente expandidas foram pulverizadas com 2,0 mL (65 µg de B/muda) de uma solução contendo B na concentração de 255 mg L<sup>-1</sup> (BOARETTO, 2006), utilizando B ou  $^{10}\text{B}$ . Como fonte de B e  $^{10}\text{B}$ , foram utilizados o ácido bórico e o ácido bórico enriquecido com átomos de  $^{10}\text{B}$  (99%), respectivamente.

Antes da aplicação dos tratamentos e aos 30 dias após a aplicação (época 60 dias), foi realizada a identificação das folhas dos ramos de pessegueiro com uma fita colorida, separando as folhas totalmente expandidas presentes no momento da aplicação dos tratamentos (folhas velhas), daquelas desenvolvidas aos 30 ou 60 dias após a aplicação (folhas novas). No momento da aplicação via foliar, o substrato foi protegido para impedir a contaminação, e a irrigação das mudas foi realizada com água não deionizada, de forma manual, diretamente no substrato, para não molhar as folhas. O controle da irrigação foi realizado através da variação de peso das mudas, devido à perda de água por evapotranspiração. No processo de controle dos pesos, foi utilizado conjunto de sacolas plásticas denominado conjunto-controle, que monitorou a variação do peso.

Foram avaliados a altura, com o auxílio de uma régua graduada em centímetros, e o número de folhas, contadas manualmente, aos 30 e 60 dias após a aplicação dos tratamentos. A coleta de folhas foi realizada nas respectivas épocas, nos dias 15-11 e 15-12 de 2010, aos 30 e 60 dias, dividindo-se a planta em folhas "velhas" (folhas que receberam a adubação foliar e/ou presentes no momento da adubação via

solo) e folhas “novas” (folhas que se desenvolveram aos 30 e 60 dias após a adubação via solo e/ou foliar) para avaliação do teor total de B e da porcentagem de  $^{10}\text{B}$  na folha proveniente ou derivada do fertilizante (%  $^{10}\text{B}$ fopf).

Após a coleta, as folhas foram lavadas com detergente neutro e enxaguadas com água destilada, para a remoção dos resíduos que permaneceram na superfície da folha, assim como a lavagem de nutrientes presentes na cutícula (ainda não absorvidos), e secas em estufa com circulação forçada de ar a  $65^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$  até massa constante, conforme metodologia para análise do teor total de B pelo método colorimétrico da azometina (MALAVOLTA et al., 1997). Os extratos das amostras preparadas para análise do teor de B foram enviados ao Laboratório de Nutrição Mineral de Plantas, Professor Eurípedes Malavolta (CENA/USP), para as análises isotópicas de  $^{10}\text{B}$  e de quantificação do  $^{10}\text{B}$ , que foram realizadas em espectrômetro de massa com fonte de plasma (ICP-MS), segundo metodologia proposta por Bellato (1999) e utilizada por Boaretto (2006).

Para o cálculo da % de  $^{10}\text{B}$ fopf, utilizou-se a Equação 1 (TRIVELIN, 2000), sendo a % de  $^{10}\text{B}$  amostra o valor da contagem dos átomos de  $^{10}\text{B}$  obtido no aparelho em relação ao total ( $^{10}\text{B} + ^{11}\text{B}$ ), a % de  $^{10}\text{B}$  natural o valor das análises das amostras das plantas que não receberam adubação com de  $^{10}\text{B}$ , que foi em média de 19,85 % e a %  $^{10}\text{B}$  fertilizante de 99%.

$$\%^{10}\text{Bfopf} = \frac{(\%^{10}\text{B amostra} - \%^{10}\text{B natural})}{(\%^{10}\text{B fertilizante} - \%^{10}\text{B natural})} * 100 \quad (\text{Equação 1}).$$

As variáveis altura e número de folhas foram analisadas através do cálculo da taxa de crescimento absoluto (TCA) ou incremento (Equação 2), conforme Benincasa (1988), em que o incremento é expresso pela diferença em altura (cm) ou número de folhas de duas amostragens sucessivas, expressas por unidade de tempo (a cada 30 dias). Os resultados obtidos para o incremento em altura e o número de folhas, teor de B e a % de  $^{10}\text{B}$ fopf foram submetidos à análise de variância (teste F), pelo “software” SISVAR (FERREIRA, 2000). Quando significativas, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

$$\text{TCA} = (\text{V2} - \text{V1}) / (\text{t2} - \text{t1}) \quad (\text{Equação 2}).$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, verifica-se que houve efeito significativo dos tratamentos no incremento do número de folhas apenas aos 60 DAA. Dentre os tratamentos, a adubação com B via foliar (Sol -B Fol $^{10}\text{B}$ ), com B via solo (Sol B Fol -B) e a aplicação conjunta de B via solo e via foliar (Sol B fol $^{10}\text{B}$ ) proporcionaram incrementos semelhantes no número de folhas; todavia, superior em relação à ausência do nutriente. Gondim (2009), estudando o efeito da omissão de boro (solução nutritiva) na altura e no número de folhas de plantas de tomate (B considerado imóvel), verificou efeito dos tratamentos com e sem boro nos estádios de desenvolvimento, sendo que a omissão de boro na solução nutritiva apresentou menor altura (4%) e número de folhas (13%) em relação ao tratamento com boro.

Na Tabela 2, observa-se que o teor de B nas folhas de pessegueiro foi significativo em função dos tratamentos aos 30 e 60 DAA, enquanto a % de  $^{10}\text{B}$ fopf varia em função dos tratamentos e do tipo de folha. Com relação aos teores de B, verifica-se que, aos 30 DAA, a adubação com B via solo e foliar (Sol B Fol $^{10}\text{B}$ ; Sol $^{10}\text{B}$  Fol B) propiciou os maiores teores de B na folha (57,35 e 60,85 mg kg $^{-1}$ ) e diferiu da testemunha (Sol -B Fol -B), com menor teor de B (39,85 mg kg $^{-1}$ ). A adubação com B via solo (Sol B Fol -B) e via foliar (Sol-B Fol $^{10}\text{B}$ ) apresentou, em média, 50,35 e 47,5 mg kg $^{-1}$ , respectivamente, e não diferiu entre si e da testemunha (Tabela 3). A adubação com B via solo e via foliar promoveu maior disponibilidade do nutriente às plantas em relação aos demais tratamentos, havendo maior absorção, possibilitando, assim, os maiores teores de B na folha.

Na Tabela 3, encontram-se o teor total de boro na folha e a porcentagem de  $^{10}\text{B}$  na folha velha e na folha nova, provenientes do fertilizante, aos 30 e 60 dias após a aplicação dos tratamentos (DAA). O teor de B na folha, aos 30 e 60 DAA, foi maior nas mudas que receberam a adubação com B via solo (Sol B Fol -B) e com B via solo e via foliar (Sol B Fol $^{10}\text{B}$ ; Sol  $^{10}\text{B}$  Fol B). Aos 30 DAA, a adubação com boro via solo (Sol B Fol -B) e via foliar (Sol-B Fol $^{10}\text{B}$ ) não diferiu entre si, enquanto aos 60 DAA, a adubação com B via foliar (Sol -B Fol $^{10}\text{B}$ ) proporcionou os menores teores de B na folha (31,85 mg kg $^{-1}$ ) e diferiu da adubação com B via solo.

O fornecimento de B na adubação via solo foi maior em relação à adubação via foliar, conseqüentemente a disponibilidade e a absorção via foliar também foram menores. De acordo com

Furlani (2004), a absorção foliar é mais lenta que a radicular, e o caminho que o nutriente tem de percorrer para ser absorvido pelas folhas é maior do que para ser absorvido pelas raízes, visto que não existe na epiderme das raízes camada de cutículas e de ceras que possam restringir a absorção do nutriente pela planta.

Observa-se que a % de  $^{10}\text{B}$ fopf foi significativa para tratamento dentro de folha velha e folha nova aos 30 e 60 DAA. A % de  $^{10}\text{B}$ fopf foi maior no tratamento com adubação via solo (Sol $^{10}\text{B}$  Fol B) e diferiu dos tratamentos com adubação via foliar (Sol-B Fol $^{10}\text{B}$ ; Sol B Fol $^{10}\text{B}$ ), tanto na folha velha quanto na folha nova. Analisando-se a folha velha, nota-se que aos 30 DAA, do total de B disponibilizado às mudas na adubação via solo e/ou via foliar, 21,90 % de  $^{10}\text{B}$  (13,15 mg kg $^{-1}$ ) foi absorvido via solo e apenas 6,1% (3,50 mg kg $^{-1}$ ) e 5,95% (2,80 mg kg $^{-1}$ ) via foliar. Dessa forma, a maior porcentagem de  $^{10}\text{B}$  nas folhas velhas proveniente da adubação via solo, em relação à adubação via foliar, permite-nos inferir que a absorção de B via solo foi maior que via foliar em mudas de pessegueiro. Shu et al. (1994) verificaram que menos de 1% do  $^{10}\text{B}$  aplicado nas folhas de pessegueiro foi absorvido 3 dias após a aplicação.

Nas folhas novas, aos 30 DAA, encontram-se 31,7% de  $^{10}\text{B}$  (19,30 mg kg $^{-1}$ ) absorvido via solo e 6,35% (3,65 mg kg $^{-1}$ ) e 6,55% (3,10 mg kg $^{-1}$ ) absorvido via foliar. Logo, pode-se verificar que o  $^{10}\text{B}$  absorvido pelas raízes em mudas de pessegueiro foi transportado em maior % do que aquele absorvido pelas folhas. Com base nessa observação, pode-se inferir que maior quantidade de  $^{10}\text{B}$  foi absorvida e, assim, maior quantidade foi transportada para a parte aérea. Esse fato também pode estar associado à maior mobilidade que o B apresenta no xilema em comparação ao floema (MALAVOLTA et al., 1997). Aos 60 DAA do total de  $^{10}\text{B}$  absorvido via solo, 33,2% (13,85 mg kg $^{-1}$ ) encontram-se nas folhas velhas e 45,7% nas folhas novas, enquanto na adubação via foliar 3,2% (1,40 mg kg $^{-1}$ ) encontram-se nas folhas velhas, e 1,05 % (0,50 mg kg $^{-1}$ ), nas folhas novas

Houve ainda efeito significativo do tipo de folha dentro de tratamento, aos 30 e 60 DAA. Na adubação via solo, a % de  $^{10}\text{B}$ fopf foi maior nas folhas novas; já na adubação via foliar, os valores são semelhantes aos 30 e 60 dias e não diferem entre si (Tabela 3). A mobilidade de B no floema apresenta bastante variação entre as espécies, e a concentração de B em folhas de diferentes idades, dentro da mesma planta, fornece evidências da mobilidade desse elemento. Brown e Hu (1998), utilizando  $^{10}\text{B}$

em frutíferas ricas em sorbitol, verificaram que as concentrações de B foram similares em folhas jovens e velhas, enquanto nas espécies pobres em sorbitol as concentrações de B foram maiores em folhas velhas do que em folhas novas.

Aos 30 DAA, observa-se que, nos tratamentos com adubação via solo e via foliar (Sol B Fol $^{10}\text{B}$ ; Sol $^{10}\text{B}$  Fol B), do total de B absorvido pelas raízes na adubação via solo, 21,9% (13,15 mg kg $^{-1}$ ) de  $^{10}\text{B}$  encontram-se nas folhas velhas, e 31,7% (19,30 mg kg $^{-1}$ ), nas folhas novas, enquanto na adubação via foliar, 6,1% (3,50 mg kg $^{-1}$ ) encontram-se nas folhas velhas, e 6,35% (3,65 mg kg $^{-1}$ ), nas folhas novas. A ocorrência do transporte de B das folhas em que ele foi aplicado, para outras partes das plantas desenvolvidas após a pulverização foliar, também foi demonstrada por Hu e Brown (1997), que verificaram que o  $^{10}\text{B}$  aplicado via foliar é rapidamente (0-15 dias) translocado das folhas tratadas para os frutos adjacentes, nas espécies nas quais o sorbitol é um fotossintato dominante, como em maçã e nectarina, ao contrário daquelas onde não ocorre, como em pistache e figo.

Aos 60 DAA, do total de B absorvido pelas raízes na adubação via solo, 33,2% (13,85 mg kg $^{-1}$ ) de  $^{10}\text{B}$  encontram-se nas folhas velhas, e 45,7% (19,05 mg kg $^{-1}$ ), nas folhas novas, e na adubação via foliar, 3,2% (1,40 mg kg $^{-1}$ ) encontram-se nas folhas velhas, e 1,05% (0,50 mg kg $^{-1}$ ), nas folhas novas. Novamente a concentração de B na adubação via foliar foi semelhante nas folhas velhas e folhas novas. De acordo com Brown e Hu (1998), isto evidencia a mobilidade de B no floema, em mudas de pessegueiro, aos 30 e 60 dias após a adubação. A mobilidade de B associado aos polióis foi demonstrada por meio de um experimento conduzido com plantas de tabaco geneticamente modificadas para produzir sorbitol. Os resultados dessa pesquisa demonstraram que ocorre uma significativa redistribuição de  $^{10}\text{B}$  de folhas velhas para os meristemas e que, além de aumentar a tolerância das plantas de tabaco à toxidez, diminuiu os sintomas de deficiência de boro (BROW; HU, 1994).

**TABELA 1** - Médias e teste F para incremento na altura (IALT), em centímetros, e incremento no número de folhas (INF), aos 30 e 60 dias após a aplicação dos tratamentos (30 e 60 DAA), em mudas de pessegueiro. Ilha Solteira-SP, 2010).

Tratamentos	Épocas			
	30 DAA		60 DAA	
	IALT (cm)	INF	IALT (cm)	INF
Sol -B fol -B	11,77	6,90	21,57	6,46b
Sol -B fol <sup>10</sup> B	11,90	7,30	26,90	12,00a
Sol B fol -B	11,23	6,33	21,10	8,66ab
Sol B fol <sup>10</sup> B	9,00	6,03	26,83	9,33ab
Sol <sup>10</sup> B fol B	9,43	5,77	22,97	5,86b
Teste F	0,60 <sup>ns</sup>	0,30 <sup>ns</sup>	0,84 <sup>ns</sup>	10,15*
Média	10,65	6,45	23,85	8,45
DMS	8,35	5,20	15,00	3,65
CV (%)	12,55	11,70	10,55	7,05

<sup>ns</sup>não significativo e \*significativo a 5% de probabilidade, pelo teste F, dados transformados em raiz quadrada (Y + 1,0).

**TABELA 2** – Teste F para teor total de boro (B) e a porcentagem de <sup>10</sup>B na folha proveniente do fertilizante (% <sup>10</sup>Bfopf), aos 30 e 60 dias após aplicação dos tratamentos (DAA), em mudas de pessegueiro, em função dos tratamentos e do tipo de folha. Ilha Solteira-SP, 2010.

Fontes de Variação	Épocas			
	30 DAA		60 DAA	
	B	% <sup>10</sup> Bfopf	B	% <sup>10</sup> Bfopf
Tratamentos (T)	13,18*	182,40*	5,90*	2468,40*
Tipo de Folha (F)	0,40 <sup>ns</sup>	24,40*	1,05 <sup>ns</sup>	12,95*
Interação T*F	0,70 <sup>ns</sup>	20,10*	3,40 <sup>ns</sup>	31,70*
Média	51,20	7,85	39,55	9,20
CV parcela (%)	10,90	25,50	14,30	19,30
CV subparcela (%)	8,50	14,95	8,30	19,05

<sup>ns</sup>não significativo e \*significativo a 5% de probabilidade pelo teste F.

**TABELA 3** - Teor total de boro na folha, em mg kg<sup>-1</sup> de matéria seca e porcentagem de <sup>10</sup>B, na folha velha (FV) e folha nova (FN) proveniente do fertilizante, aos 30 e 60 dias após aplicação dos tratamentos (DAA), em mudas de pessegueiro. Ilha Solteira-SP, 2010.

Épocas	Tratamentos	B total (mg kg <sup>-1</sup> )	% <sup>10</sup> Bfopf	
			FV	FN
30 DAA	Sol -B fol -B	39,85c	0	0
	Sol -B fol <sup>10</sup> B	47,50bc	5,95bA	6,55bA
	Sol B fol -B	50,35abc	0	0
	Sol B fol <sup>10</sup> B	57,35ab	6,10bA	6,35bA
	Sol <sup>10</sup> B fol B	60,85a	21,90aB	31,70aA
60 DAA	Sol -B fol -B	35,50ab	0	0
	Sol -B fol <sup>10</sup> B	31,85b	4,20bA	2,50bA
	Sol B fol -B	43,65a	0	0
	Sol B fol <sup>10</sup> B	45,00a	3,20bA	1,05bA
	Sol <sup>10</sup> B fol B	41,65ab	33,20aB	45,70aA

médias seguidas de mesma letra nas colunas (DMS 30 DAA= 11,15 e DMS 60 DAA= 11,30) não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, no teor de B total, e médias seguidas de mesma letra minúscula na coluna (DMS 30 DAA= 2,15 e DMS 60 DAA= 2,40) e maiúscula na linha (DMS 30 DAA= 4,20 e DMS 60 DAA= 2,80) não diferem entre si, pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, na % Bfopf. <sup>DMS</sup> diferença mínima significativa.

## CONCLUSÕES

1-A adubação com boro em mudas de pessegueiro proporciona incremento no número de folhas novas, e a adubação com boro via solo proporciona maior teor total de boro na folha nova em comparação à adubação via foliar.

2- Há mobilidade de boro aplicado via foliar em mudas de pessegueiro. O boro aplicado via foliar é translocado para as folhas novas, sendo que, do teor total de boro aplicado via foliar, em média, 6,5% é encontrado nas folhas novas aos 30 dias e 1,7% aos 60 dias após a aplicação.

## AGRADECIMENTOS

À FAPESP, pela Bolsa de Mestrado Processo nº. 2009/11932-6 da primeira autora, e ao Processo FAPESP 2009/06006-5.

## REFERÊNCIAS

- BELLATO, A.C.D.S. **Determinação isotópica e elemental de boro em amostras vegetais por espectrometria de massas com fonte de plasma (ICP-MS)**. 1999. 71 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1999.
- BENINCASA, M.M.P. **Análise do crescimento de plantas: noções básicas**. Jaboticabal: FUNEP, 1988. 42p.
- BOARETTO, A. E.; BOARETTO, R. M.; CONTIN, T. L. M.; MURAOKA, T. É móvel ou imóvel o boro em laranja? **Laranja**, Cordeirópolis, v. 25, n. 1, p.195-208, 2004.
- BOARETTO, R. M. **Boro <sup>10</sup>B em laranja: absorção e mobilidade**. 2006. 120 f. Tese (Doutorado-Ciências) - Centro de Energia Nuclear na Agricultura, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 2006.
- BROWN, P. H.; HU, H. Phloem boron mobility in diverse plant species. **Botanica Acta**, Stuttgart, v. 111, p. 331-335, 1998.
- BROWN, P. H.; SHELPS, B.J. Boron mobility in plants. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 193, p. 85-101, 1997.
- FERREIRA, D. F. **Manual do sistema Sisvar para análises estatísticas**. Lavras: Departamento de Ciências Exatas, Universidade Federal de Lavras, 2000. 63 p.
- FURLANI, A. M. C. Nutrição mineral. In: KERBAUY, G. B. **Fisiologia vegetal**. São Paulo: Guanabara Koogan, 2004. p.40-75.
- GONDIM, A. R. O. **Absorção e mobilidade do boro em plantas de tomate e de beterraba**. 2009. 76 f. Tese (Doutorado) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2009.
- HU, H.; BROWN, P. H. Absorption of boron by plant roots. **Plant and Soil**, Dordrecht, v. 193, n.1/2, p. 49-58, 1997.
- MALAVOLTA, E. **Manual de química agrícola: adubos e adubação**. São Paulo: Ceres, 1981. 596 p.
- MALAVOLTA, E.; VITTI, G. C.; OLIVEIRA, S. **Avaliação do estado nutricional das plantas: princípios e aplicações**. Piracicaba: Associação Brasileira para pesquisa da Potassa e do Fosfato, 1997. 319 p.
- RAIJ, B. van; CANTARELLA, H.; QUAGGIO, J. A.; FURLANI, A. M. C. (Ed.). **Recomendação de adubação e calagem para o Estado de São Paulo**. 2.ed. Campinas: Instituto Agrônomo de Campinas e Fundação - IAC, 1997. 285 p. (Boletim Técnico, 100)
- RODRIGUES, A. C.; HERTER, F. G.; VERISSIMO, V.; CHAVARRIA, G.; GARDIN, J. P. P.; CAMPOS, A. D. Determinação por cromatografia gasosa de açúcares em frutíferas de clima temperado. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 1, p.173-174, 2005.
- SHU, Z. H.; OBERLY, G. H.; CARY, E. E.; RUTZKE, M. Absorption and translocation of boron applied to aerial tissues of fruiting Reliance peach trees. **Hortscience**, Alexandria, v. 29, n. 1, p. 25-27, 1994.
- SIEBENEICHLER, S. C.; MONNERAT, P. H.; CARVALHO, A. J.; SILVA, J. A.; MARTINS, A. O. Mobilidade de boro em plantas de abacaxi. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 27, n. 2, p. 292-294, 2005.
- TRIVELIN, P. C. O. **Uso de isótopos como traçadores em fertilidade do solo e nutrição de plantas**. Piracicaba: USP, 2004. (Apostila).
- ZIMMERMANN, M. H.; ZIEGLER, H. List of sand Sugar alcohols in sieve-tube exudates. In: ZIMMERMANN, M.; MILBURN, J. A. (Ed.). **Encyclopedia of plant physiology**. New York: Springer-Verlag, 1975. v., p. 480-503.