

# ADUBAÇÃO MINERAL E SEUS EFEITOS NA PRODUÇÃO DE BIOMASSA EM ÁRVORES DE *Pinus Taeda L.*

Helton Damin da Silva<sup>1</sup>  
[helton@cnpf.embrapa.br](mailto:helton@cnpf.embrapa.br)  
Antonio Francisco J. Bellote<sup>1</sup>  
Renato Antonio Dedecek<sup>1</sup>  
Fernando dos Santos Gomes<sup>2</sup>  
[fernando.gomes@ipaperbr.com](mailto:fernando.gomes@ipaperbr.com)

## Resumo

A adubação mineral de plantações de *Pinus*, na região sul do Brasil, tem sido questionada, devido à baixa consistência das respostas à aplicação dos adubos. E muitos casos, os adubos minerais não são corretamente utilizados. Este trabalho avalia o efeito da adubação mineral na produção de biomassa, nos diferentes compartimentos de árvores de *Pinus taeda*. O experimento foi conduzido em solos arenosos e pobres, na região de Jaguariaíva - PR. Seis tratamentos foram testados (1. Testemunha; 2. N; 3. N e P; 4. N e K; 5. N, P e K, e 6. N, P, K, Mg e B). Foram observadas diferenças significativas entre os tratamentos N e K; N, P e K e N, P, K, Mg e B, para produção de biomassa em todos os compartimentos. Os tratamentos produziram respectivamente 18,9 %, 60,7 % e 142,5 % respectivamente mais biomassa total do que a testemunha. Como efeito da adubação, a biomassa alocada nas acículas foi proporcionalmente maior do que no tronco.

Palavras Chaves: Biomassa, Adubação; Compartimentos; *Pinus Taeda*

## Abstract

The mineral fertilization of Pine plantations, in the south region of Brazil, has been argued, especially due to the lack consistent responses to fertilizer application. It seems that, in most cases, mineral fertilizers are not properly chosen or correctly applied. The aim of this work was to evaluate the effect of mineral fertilization on biomass production of *Pinus taeda* trees. This trial was established on a poor sandy soil at Jaguariaíva region (Paraná State). Six treatments were tested as follows (1.control, 2.N, 3.N e P, 4. N e K, 5. N, P e K, 6. N, P, K, Mg e B). Statistically significant differences were observed for N and K; N, P and K and, N, P, K, Mg e B treatments for biomass accumulation in all tree compartments. These treatments yielded 18,9 %, 60,7 % and 142,5 % respectively more total biomass than the control treatment. As a consequence of the fertilization, the amount of biomass allocated to the pine needles was proportionally greater than the amount to stemwood.

---

<sup>1</sup> Eng. Florestal, Doutor, Embrapa Florestas, C. Postal 319, 83411-000 Colombo, PR.

<sup>2</sup> Eng. Florestal, M.Sc., International Paper do Brasil Ltda., Arapoti, PR.

Key words: Biomass, Fertilization; Compartimentos; *Pinus Taeda*

## **i. INTRODUÇÃO**

Os plantios de florestas com espécies do gênero *Pinus*, foram intensificadas a partir da segunda metade da década de sessenta, quando extensas áreas foram plantadas com predominância das espécies de *Pinus elliottii* e *Pinus taeda*. Esta áreas constituem-se, hoje, base de fornecimento de matéria prima para a industria de papel e celulose, embalagens, chapas de fibras, aglomerados, móveis, compensados etc. (FERREIRA et al., 2001).

O *Pinus taeda*, é a espécie mais utilizada em plantações florestais na região sul do Brasil. Estima-se que os plantios de *Pinus* nos Estados do sul ocupam 605.000 ha no Paraná, 318 000 ha em Santa Catarina e 136 000 ha no Rio Grande do Sul (SBS, 1998). Estes plantios, ocupam os mais variados tipos de solos (SANTOS FILHO et al., 1992/93), e clima (REISMANN e WISNIEWISK, 2000).

Como conseqüência, observa-se diferenças acentuadas na produtividade, como relatado por CARVALHO et al. (1999), crescimento este, afetado pelas propriedades morfológicas e físicas do solo, características do meio físico e, em algumas situações pelas condições de fertilidade do solo.

A adubação em plantios de *Eucalyptus* tem proporcionado ganhos significativos em produtividade, BARROS, NEVES & NOVAES (2000). Nos plantios de *Pinus* no entanto, o fato do *Pinus taeda* e do *Pinus elliottii* serem consideradas de baixa exigência nutricional (PRITCHET e Winford, 1961), apresentarem rápido crescimento e aparente ausências de sintomas de deficiências nutricionais, principalmente nas primeiras rotações, condicionaram a idéia de que as plantações de *Pinus* dispensariam a prática da adubação(FERREIRA et al., 2001).

Os trabalhos desenvolvidos por SANTOS FILHO et al., (1987), constataram que os piores crescimentos do *Pinus* estavam associados a solos arenosos, em posições de paisagens que favoreciam a lixiviação e a baixa capacidade de retenção de água. Este fato foi confirmado por LASO GARICOITS (1990), constatando que o crescimento do *Pinus taeda* foi fortemente afetado em plantios sobre solos derivados do arenito, principalmente pela baixa oferta de P, K, Mg e Zn. Este mesmo autor, destaca o K e o Zn como os elementos mais limitantes à produção de *Pinus taeda* e, REISSMANN & ZÖTL, (1987) também apontam limitações de crescimento desta espécie, relacionadas à baixa oferta de K, Ca, Mg e Zn.

No entanto, dados obtidos por SNOWDON e BENSON (1992), nos levam a cuidados especiais nas avaliações de ensaios de adubação, pois segundo estes autores, na fase inicial de crescimento de *Pinus radiata*, a adubação e a irrigação afetam principalmente a produção de galhos e acículas, resultado em crescimentos, expressos em volume de madeira, proporcionalmente menores.

Este trabalho tem como objetivo verificar as influências da adubação mineral na produção de biomassa nos diferentes compartimentos das árvores de *Pinus taeda*, plantados em solos arenosos e de baixa fertilidade.

## **ii. MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi instalado no município de Arapoti – PR, em áreas da International Paper do Brasil LTDA. Os solos da área foram classificados como Latossolo Vermelho Amarelo Distrófico típico. O delineamento experimental foi blocos ao acaso e o espaçamento de plantio 3 X2 m.

Os tratamentos testados, todos aplicados na cova no momento do plantio, foram os seguintes: 1) Testemunha, sem adubo; 2) 500 kg/ha de Sulfato de amônio; 3) 500 kg/ha de Sulfato de amônio + 280 kg/ha de superfosfato simples; 4) 500 kg/ha de Sulfato de amônio + 170 kg/ha de Cloreto de potássio; 5) 500 kg/ha de Sulfato de amônio + 280 kg/ha de superfosfato simples + 170 kg/ha de Cloreto de potássio e, 6) 500 kg/ha de Sulfato de amônio + 280 kg/ha de superfosfato simples + 170 kg/ha de Cloreto de potássio + 12 kg/ha de cloreto de magnésio e 5 kg/ha de Bórax.

As avaliações foram realizadas em árvores abatidas, quando o plantio completou cinco anos de idade. Os pesos verdes do lenho, casca, acículas e galhos foram determinados no campo. De cada compartimento da árvore coletou-se uma amostra para determinação do teor de umidade.

A partir do peso verde obtido em campo e do teor de umidade obtido em laboratório, calculou-se o peso seco da biomassa, por compartimento.

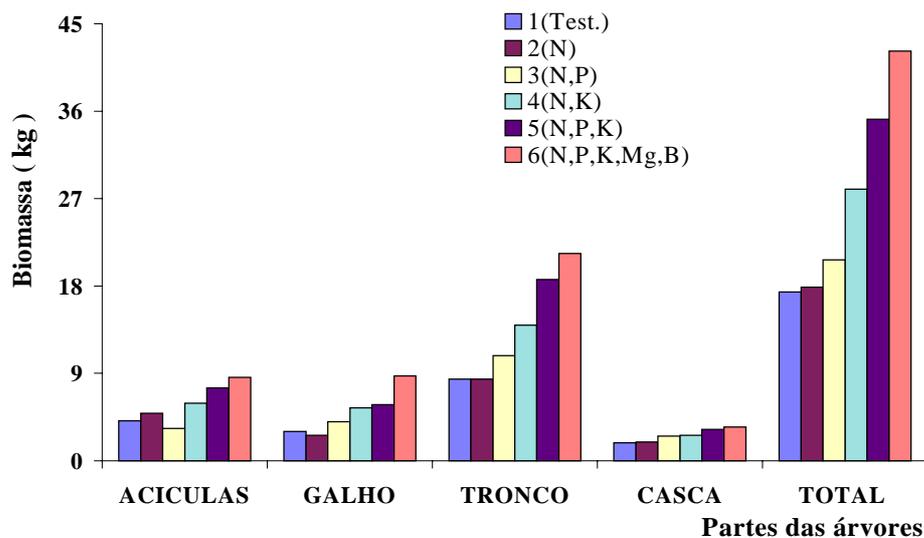
## **iii. RESULTADOS**

Observa-se na FIGURA 1, que aos cinco anos de idade, a quantidade de biomassa produzida por plantas de *P. taeda* adubadas com N, não diferiu da testemunha. No entanto, aquelas que receberam o tratamento completo (N, P, K, Mg e B), produziram 142 % a mais de biomassa seca total do que a testemunha.

A aplicação de N e P, comparados à testemunha, também não favoreceram a produção de biomassa em nenhum dos compartimentos das árvores ( acículas, galhos, casca, lenho e total).

A associação de N e K, propiciou a produção de biomassa 18,9 % superior ao tratamento N e P, indicando um efeito sinérgico do N e do P na produção de biomassa.

Observa-se também na FIGURA 1, que a interação N, P e K favoreceu ainda mais o acúmulo de biomassa em todos os compartimentos avaliados das árvores, sendo 41,8 % superior ao tratamento que recebeu N e K. O efeito foi ainda maior no tratamento onde se aplicou o N, P, K, Mg e o B. A produção de biomassa foi 71,8 % a mais do que no tratamento que recebeu apenas N, P e K.



**FIGURA I.** Acúmulo de biomassa expressa em kg/árvore, de acículas, galhos, casca, tronco e total, em *Pinus taeda* aos 5 anos de idade.

Observa-se também na Figura I, que a interação N, P e K favoreceu ainda mais o acúmulo de biomassa em todos os compartimentos avaliados das árvores, sendo 41,8 % superior ao tratamento que recebeu N e K. O efeito foi ainda maior no tratamento onde se aplicou o N, P, K, Mg e o B. A produção de biomassa foi 71,8 % a mais do que no tratamento que recebeu apenas N, P e K.

Os dados da Tabela I, representam a proporção de biomassa produzida em cada compartimento, em relação à biomassa total produzida, por tratamento.

**TABELA I.** Proporção de biomassa produzida nos diferentes compartimentos das árvores de *P. taeda*

Trat.	%				
	A	G	T	C	TT
1	16,02	19,38	52,33	12,27	100,00
2	21,29	16,44	53,03	9,24	100,00
3	20,36	20,74	50,61	8,28	100,00
4	27,43	14,76	47,00	10,82	100,00
5	21,18	19,51	49,94	9,37	100,00
6	23,66	17,42	48,39	10,53	100,00
<b>M</b>	<b>21,66</b>	<b>18,04</b>	<b>50,22</b>	<b>10,08</b>	<b>100,00</b>

Tr. - Tratamentos; A – acículas; G – Galhos; T – Tronco; C – Casca; TT - Total

Nos tratamentos onde foram observadas respostas positivas à adubação, a tendência de alocação de biomassa foi proporcionalmente maior nas acículas do que no lenho, conforme os resultados de SNOWDON e BENSON (1992).

Esta constatação indica, que diante de uma oferta maior de nutrientes principalmente de K, Mg e B, as plantas tendem a produzir mais acículas do que lenho. Possivelmente essa seja uma das razões dos resultados pouco expressivos observados em ensaios de adubação de *Pinus* na Região Sul do Brasil.

#### iv. CONCLUSÕES

Nas condições de solos arenosos e de baixa fertilidade, deste experimento, o *Pinus taeda* apresentou resposta positiva à adubação, destacando-se tratamentos que receberam os nutrientes K, Mg e B.

Aparentemente, o *P. taeda* responde à adubação, alocando proporcionalmente maior percentual de biomassa na copa (acículas e galhos) do que no tronco.

#### v. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BARROS, N. F. ,NEVES, J. C. L. E NOVAES, R. F. Recomendações de Fertilizantes Mineraiis em Plantios de *Eucalyptus*. In: GONÇALVES, J.L.M.; BENEDETTI, V. (Eds.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000, p. 269-286.

FERREIRA, C.A.; SILVA, H.D. da; REISSMANN, C.B.; BELLOTE, A.F.J.; MARQUES, R. Nutrição de *Pinus* no Sul do Brasil. Diagnóstico e Prioridades de Pesquisa. Colombo : Embrapa Florestas, 2001. 23p. (Embrapa Florestas. Documentos, 60).

LASO GARICOITS, L. S. Estado Nutricional e fatores do solos limitantes do crescimento do *Pinus taeda* l. em Telêmaco Borba (PR). Curitiba. Universidade Federal do Paraná, 1990. 129p. (Dissertação de Mestrado)

REISSMANN, C. B. e ZOTTL, H. W. Problemas nutricionais em povoamentos de *Pinus taeda* em áreas de arenito da formação Rio Bonito – Grupo Guatá. Revista do Setor de Ciências Agrárias. V 9. p. 75-80, 1987.

REISSMANN, C. B.; WISNIEWSKI, C. Aspectos nutricionais de plantios de Pinus. In: GONCALVES, J. L. de M.; BENEDETTI, V. (Ed.). Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 135-165.

SANTOS FILHO, A. e ROCHA, H. O. Principais características dos solos que influem no crescimento de **Pinus taeda** L. no 2º Planalto Paranaense. Revista do Setor de Ciências Agrárias. V 9(1-2). p. 107-111, 1987.

SANTOS FILHO, A.; SAYAGUES LASO, L.; REISSMANN, C. B. E MACHADO, S. AA. Desenvolvimento de *Pinus taeda* L. em função das características do solo em Telêmaco Borba – PR. Revista do Setor de Ciências Agrárias. V 12 (1-2). p. 13-24, 1992/3.

SNOWDON, P.; BENSON, M. L. Effects of combinations of irrigation and fertilization on the growth and above-ground biomass production of *Pinus radiata*. Forest Ecology and Management, Amsterdam, n. 52, p.87-116, 1992.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE SILVICULTURA ( São Paulo - SP). O Setor Florestal Brasileiro: Fatos e números, São Paulo, 1998. 18p