

CRESCIMENTO DO *Eucalyptus grandis* PLANTADO EM DIFERENTES SOLOS NO ESTADO DE SÃO PAULO, BRASIL.

Antonio F. J. Bellote¹, Renato A. Dedecek¹, Pricila M. Iceri²

¹ Pesquisadores da Embrapa Florestas, Caixa Postal 319, 83411-000, Colombo, PR

² Aluno de graduação da Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR
e-mail; bellote@cnpf.embrapa.br

Eucalyptus grandis growth on different soils of São Paulo State, Brazil.

Resumo

Em função do potencial adaptativo e do rápido crescimento, os eucaliptos são plantados nas mais diferentes condições de clima e solos, o que favorece a existência de variações bastante acentuadas na sua produtividade. Foi feito o diagnóstico nutricional em povoamentos de *E. grandis* em 56 talhões localizados em diferentes regiões no Estado de São Paulo. Com base na altura total e CAP, calculou-se o volume com casca, de 3 árvores dominantes por parcela. Para a caracterização química e física dos solos, foram coletadas amostras em 4 profundidades: 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm. Os resultados obtidos permitiram distinguir dois grupos de classes de solos, segundo suas características físicas, e que afetam o crescimento do *E. grandis*. No 1º grupo, onde os teores médios de argila não ultrapassaram 18%, o crescimento médio em altura variou de 16,5 m a 18,2 m. Neste grupo, os solos predominantes são Neossolos Quartzarênico, Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho-Escuro, estes dois últimos de textura média. No 2º grupo, onde os teores médios de argila foram superiores a 25%, o crescimento médio em altura variou de 19,9 m a 20,6 m. Neste grupo, os solos predominantes são Latossolo Vermelho-Escuro, textura argilosa e muito argilosa, Argissolo Vermelho-Amarelo, textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, Cambissolo Háplico e Cambissolo Háplico e Cambissolo Háplico argissólico, ambos textura média e argilosa.

Abstract

Eucalyptus grandis became economically very important in Brazil, because it is highly productive in a very short time period when compared to native species development. Its fast growing characteristics determine a high demand on soil resources, mainly water and nutrients, that question the site capacity on sustaining these high productivity. It was measured the nutritional status of *E. grandis*, growing in 56 commercial plantations areas in different regions of São Paulo State. One hundred and fifty one plots, measuring 300 m² each plot, were set to evaluate total height, DBH, and diameter and crown height of plants. Soil samples for chemical and physical analyses were obtained on the following depths: 0 – 5, 5- 10, 10 – 20, and 20 – 30 cm. The results allowed to distinguish two soil classes, based on their physical characteristics that affect *E. grandis* development. To the first group of soils, having average values of clay less than 180 g/kg, average growth in height varied from 16,5 to 18,2 m. In this group it was found the following soil classes: Neossolos quartzarênicos (Entisol), Latossolo Amarelo loam texture (Oxisol) and Latossolo Vermelho loam texture (Oxisol). To the second group, that had average values of clay greater than 250 g/kg, the average plant height varied from 19,9 to 20,6 m. In this group, the most important soil classes were: Latossolo Vermelho clay to heavy clay textures (Oxisol), Argissolo Vermelho-Amarelo loam/clay to clay/heavy clay textures, and Cambissolo Háplico and Cambissolo Háplico argissólico, both with loam and clay textures.

Introdução

O gênero *Eucalyptus* tornou-se economicamente importante para o Brasil devido à multiplicidade de aplicações, alta produtividade precocidade no ciclo de produção de madeira. Entretanto, o rápido crescimento dos eucaliptos impõe elevada demanda sobre os recursos do

solo, em especial água e nutrientes, fato que levanta questões sobre a capacidade de suporte e da sustentabilidade desses sistemas quando intensivamente utilizados. O manejo adequado da plantação e do ambiente é essencial para garantir a sustentação de produções econômicas.

O solo, através de suas propriedades físicas, químicas e biológicas, e o clima, são as características do ambiente que mais influenciam o crescimento do *Eucalyptus*. Entre os atributos químicos do solo que estão mais diretamente relacionados com o crescimento e a produtividade citam-se os relacionados aos nutrientes minerais (BELLOTE et al., 1999; REISSMANN e WISNIEWSKI, 2000). Gonçalves, et al., (1990), citam que também o pH, teores de matéria orgânica, de fósforo disponível, nitrogênio total, de cálcio, potássio e magnésio trocáveis, são as propriedades químicas do solo que mostram as melhores correlações com o crescimento da maioria das espécies. Entre as propriedades físicas do solo, Barnes e Ralston, 1955 e Gonçalves, 1988, citados por Gonçalves et al., (1990), verificaram que as frações silte e argila se relacionam diretamente com o crescimento das árvores.

Do ponto de vista de produtividade é importante saber como e de que forma as plantas se desenvolvem, acumulando biomassa de lenho. O conhecimento dessa acumulação e a influência que o solo exerce são fundamentais para que possam ser definidos quais os melhores tipos de solos que devem ser utilizados para produção, ou qual ou quais os nutrientes que são necessários para que a planta produza madeira na quantidade esperada. O presente trabalho teve como objetivo avaliar em 5 diferentes classes de solo, o efeito dos atributos físicos e químicos do solo no crescimento do *Eucalyptus grandis*, com 3 anos de idade.

Metodologia

Foi feito o diagnóstico nutricional em povoamentos de *E. grandis* em 56 talhões localizados em diferentes regiões no Estado de São Paulo. Para isto, foram demarcadas 151 parcelas de 300 m², onde avaliou-se a altura total, o CAP, o diâmetro e altura de copa verde. Com base na altura total e CAP, calculou-se o volume cilíndrico com casca, de três árvores dominantes por parcela. Para a realização do diagnóstico nutricional, foram feitas coletas de folhas maduras da copa. Para a caracterização química e física dos solos, foram coletadas amostras a quatro profundidades: 0-5 cm, 5-10 cm, 10-20 cm e 20-30 cm, as quais foram analisadas individualmente. Os resultados apresentados, porém, representam as médias correspondentes à profundidade entre 0 e 30 cm.

Resultados

Na Tabela 1 estão relacionados os valores médios, máximos e mínimos das variáveis dendrométricas medidas. A HDOM (altura dominante) e o VOL (volume com casca) médios obtidos no LE (Latossolo escuro), C_d (Cambissolo) e PV (Podzólico) foram maiores que os valores médios gerais. O CAP médio em C_d e PV estão acima da média geral observada.

Tabela 1 - Valores médios, máximos e mínimos de variáveis determinadas em plantios de *E. grandis*, com 3 anos de idade.

Solo	HDom (m)			CAP (cm)			Volume com casca (m ³)		
	média*	máxima	mínima	média*	máxima	mínima	média*	máxima	mínima
AQ (47)	16.5 b	20.2	11.1	42.4	49.8	33.0	0.11 b	0.18	0.05
LV (27)	18.4 a	21.9	13.7	43.8	50.8	33.3	0.13 a	0.19	0.06
LE (40)	19.4 a	22.6	16.5	45.8	55.2	37.0	0.14 a	0.25	0.10
C_d (25)	20.6 a	22.8	16.4	49.0	56.2	40.0	0.17 a	0.23	0.09
PV (12)	20.1 a	24.3	16.2	48.4	54.5	40.3	0.17 a	0.25	0.08
MÉDIA	18.5	24.3	11.1	45.1	56.2	33.0	0.14	0.25	0.05

Comparando-se o crescimento do *E. grandis* nas classes de solo estudadas, observa-se que a HDOM média e o VOL médio, na AQ (Areia Quartzosa) foi menor que as médias obtidas em todos os solos. Sendo que a HDOM média e o VOL médio do eucalipto que cresce

sobre LE, C_d e PV não diferiram entre si e foram maiores que na AQ, LV (Latosolo Vermelho) e LE. O diâmetro de copa diferiu muito pouco entre as classes de solos.

Na Tabela 2 tem-se os teores médios determinados de K⁺, P, Ca⁺² + Mg⁺², Al⁺³ e H⁺ + Al⁺³ nas 6 classes de solo estudadas. De uma maneira geral, os teores de K⁺, na profundidade 0-5 cm, foram maiores que os teores determinados nas profundidades 10-20 cm e 20-30 cm, para todos os solos. Nas profundidades de 0-5 cm e 5-10 cm, os teores desses elementos não apresentaram um comportamento semelhante por classe de solo, ora foram semelhantes em alguns solos, ora diferentes.

Com relação aos teores de K⁺, pode-se observar que os teores determinados nas classes C_d e PV não diferiram entre si e foram maiores que os teores obtidos nas classes LE, LV e AQ.

Os teores de Ca⁺² + Mg⁺² foram maiores na profundidade 0-5 cm em relação às profundidades de 5 a 30 cm, nas classes AQ e LV e, foram maiores, na profundidade de 0-5 cm, em relação às profundidades de 10-20 cm e 20-30 cm no LE. Com relação à profundidade de 5-10 cm, os teores de Ca⁺² + Mg⁺², na AQ, foram maiores que os teores médios nas profundidades de 10-20 cm e de 20-30 cm. Em termos absolutos os teores de Ca⁺² + Mg⁺², em C_d e PV foram maiores que nos demais solos.

Tabela 2 - Teores médios de K⁺, P, Ca⁺² + Mg⁺², H⁺ + Al⁺³ e Al⁺³ nas diferentes profundidades, e de silte e argila na profundidade de 0-30cm, por classe de solo, em plantios de *E. grandis*

SOLO	Granulometria		K				P					
	Profundidade do solo 0-30 cm		(µg/g)									
	Profundidade solo (cm)		0				5					
	Argila (%)	Silte (%)	0	05	10	20	0	05	10	20		
AQ	6	2	13	9	8	7	10	7	5	5		
LV	16	5	23	11	12	8	24	13	6	2		
LE ¹	18	8	24	15	12	12	21	13	8	6		
LE ²	60	20	40	20	19	15	3	2	3	1		
C _d	36	21	60	41	27	23	8	16	10	9		
PV	30	16	46	29	21	16	3	2	1	1		
SOLO	Ca ⁺² + Mg ⁺² (cmol c/kg)				H ⁺ + Al ⁺³ (cmol c/kg)				Al ⁺³ (cmol c/kg)			
	Profundidade solo (cm)				(µg/g)							
	0				5				10			
	0	05	10	20	0	05	10	20	0	05	10	20
	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	a	
	5	10	20	30	5	10	20	30	5	10	20	30
AQ	0,7	0,4	0,3	0,3	3,4	3,4	2,9	2,3	0,91	0,96	0,89	0,73
LV	1,0	0,3	0,2	0,2	5,9	3,8	3,4	3,1	1,32	1,01	0,91	0,87
LE ¹	0,3	0,3	0,3	0,2	4,3	4,4	3,6	3,2	0,94	0,97	0,79	0,71
LE ²	2,4	0,9	0,7	0,6	11,5	10,0	9,8	9,5	2,44	2,21	2,21	1,90
C _d	1,7	1,1	0,9	1,0	9,8	8,2	6,8	5,7	2,51	2,22	2,06	1,62
PV	1,3	0,7	0,5	0,6	10,1	8,4	6,7	5,5	2,92	2,47	1,98	1,59

Os teores de P foram maiores na profundidade de 0-5 cm, em relação às profundidades de 10-20 cm e 20-30 cm, em todos os solos. Os teores médios determinados nas profundidades de 0-5 cm e 5-10 cm foram semelhantes em todos os solos, com exceção do PV, onde o teor foi maior na profundidade de 0-5 cm. Observa-se, ainda, que os teores médios de P, de 5-10 cm, foram maiores que os teores determinados a 20-30 cm, nas classes LE¹ e C_d.

Os teores médios de H⁺ + Al⁺³ foram maiores na profundidade 0-5 cm em relação às profundidades 10-20 cm e 20-30 cm. Os teores de H⁺ + Al⁺³, na profundidade de 5-10 cm, foram, ainda, maiores que as médias obtidas de 20-30 cm, em todas as classes de solo, com exceção das classes LE e LV. Já com relação às profundidades de 10-20 cm e 20-30 cm, observa-se que apenas na AQ os teores médios foram estatisticamente diferentes. Os teores de Al⁺³ foram maiores na profundidade de 0-5 cm em relação à profundidade 20-30 cm, em todos os solos, com exceção da classe LE², onde os teores foram semelhantes. Já os teores de Al⁺³, na profundidade 5-10 cm, foram maiores, estatisticamente, que os teores na profundidade de 20-30 cm, nas classes AQ, LE¹ e PV. Com relação à profundidade de 10-20 cm e 20-30 cm, os teores de Al⁺³ foram maiores, na primeira em relação à segunda, nas classes AQ, LE² e PV.

Conclusão

Os resultados obtidos permitiram distinguir dois grupos de classes de solos, segundo suas características físicas, e que afetam o crescimento do *E. grandis*. No 1^o grupo, onde os teores médios de argila não ultrapassaram 18%, o crescimento médio em altura variou de 16,5 m a 18,2 m. Neste grupo, os solos predominantes são Neossolos Quartzarênicos, Latossolo Vermelho-Amarelo e Latossolo Vermelho-Escuro, estes dois últimos de textura média. No 2^o grupo, com teores médios de argila superiores a 25%, o crescimento médio em altura variou de 19,9 m a 20,6 m. Neste grupo, os solos predominantes são Latossolo Vermelho-Escuro, textura argilosa e muito argilosa, Argissolo Vermelho-Amarelo, textura média/argilosa e argilosa/muito argilosa, Cambissolo Háptico e Cambissolo Háptico argissólico, ambos textura média e argilosa.

Referências

- BELLOTE, A. F. J.; DEDECEK, R. A.; SILVA, H. D.; GAVA, J. L.; MENEGOL, O. Nutrient export by clear cutting of *Eucalyptus grandis* of different ages on two sites, in São Paulo, Brazil. In: KOBAYASHI, S.; TURNBULL, J. W.; TOMA, T.; MORI, T.; MAJID, N. M. N. A. (Ed.). **Rehabilitation of degraded tropical forest ecosystems: workshop proceedings**, 2-4 November 1999, Bogor, Indonesia. Bogor: CIFOR, 2001. p. 173-177.
- GONÇALVES, J. L. M.; DEMATTÊ, J. L. I.; COUTO, H. T. Z. do. Relações entre produtividade de sítios florestais de *eucalyptus grandis* e *Eucalyptus saligna* com as propriedades de alguns solos de textura arenosa e media no estado de São Paulo. IPEF, v. 43/44, p. 24-39, 1990.
- REISSMANN, C. B.; WISNIEWSKI, C. Aspectos nutricionais de plantios de *Pinus*. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTI, V. (Ed.). **Nutrição e fertilização florestal**. Piracicaba: IPEF, 2000. p. 135-166.