

CICLAGEM DE NUTRIENTES EM FLORESTAS
IMPLANTADAS DE *Eucalyptus* E *Pinus*
I. DISTRIBUIÇÃO NO SOLO E NA MANTA *

J.V. DE C. ROCHA FILHO **

H.P. HAAG ***

G.D. DE OLIVEIRA ***

R.A. PITELLI ****

RESUMO

Em dois povoamentos *Pinus taeda* e *Eucalyptus citriodora* de 20 e 24 anos de idade respectivamente situados em um solo podzólico vermelho amarelo variação Laras no Município de Piracicaba, SP (22°43' lat. S, 47°38' long. W a 580 m de altitude, precipitação média anual de 1.170 mm), foram coletadas amostras de solo, folhas e manta orgânica.

Para um melhor conhecimento da mobilidade dos nutrientes as amostras foram divididas em: folhas novas, maduras e velhas, manta superior e inferior, solo superficial (0 - 10 cm) e sub superficial (10 - 20 cm).

* Entregue para publicação em 11/10/1978

** Departamento de Solos da Universidade da Paraíba, PB.

*** Departamento de Química, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP.

**** Departamento de Biologia Aplicada à Agropecuária, FCAU/UNESP.

Tabela 1 - Influência da cobertura florestal sobre alguns parâmetros de fertilidade do solo.

| Parâmetro | Profundidade da amostragem (cm) | | | | | |
|----------------------------|---------------------------------|---------|-------------------|---------|---------------------|---------------------|
| | <i>Pinus</i> | | <i>Eucalyptus</i> | | d.m.s. 5%* | |
| | 0 - 10 | 10 - 20 | 0 - 10 | 10 - 20 | P/profun- didade | P/profun- didade |
| % C | 0,78 | 0,32 | 0,84 | 0,48 | 0,13 | - |
| K ⁺ emg/100 g | 0,10 | 0,06 | 0,33 | 0,21 | 0,07 | 0,07 |
| Mg ⁺² emg/100 g | 0,30 | 0,22 | 0,51 | 0,27 | 0,11 | 0,11 |
| Al ⁺³ emg/100 g | 0,80 | 1,26 | 1,21 | 1,23 | 0,24 | - |

* Teste de Tuckey

nhum efeito sobre a presença deste elemento quando em confronto com a conífera.

- Concentração dos nutrientes nas espécies e nas coberturas do solo

Na Tabela 2 estão assinalados os teores dos nutrientes nas diversas partes das espécies, assim como, a concentração dos elementos nas coberturas do solo. Observa-se, que os teores dos nutrientes encontrados nas diversas partes, o *Eucalyptus* contribuiu para uma maior concentração de nutrientes do que o *Pinus*, exceção feita apenas para o Fe, cuja concentração maior é encontrada na conífera.

As concentrações de P, S e Mn não diferiram nas espécies e nem nas coberturas correspondentes.

Observa-se, ainda, interações entre "efeito de espécie X efeito de partes" para as concentrações de K, Mg, B e Fe.

O *Pinus* não apresentou diferenças entretanto as acículas novas e velhas apresentaram teores mais elevados do que nas coberturas. A concentração de K nas acículas maduras não diferiu da concentração deste elemento nas mantas. O *Eucalyptus* apresentou diferenças no teor de K nas folhas na seguinte ordem: folhas novas = folhas maduras > folhas velhas. As folhas são mais ricas em K do que as mantas, sendo que entre elas não houve diferenças na concentração deste nutriente.

Digno de nota é o fato que embora o *Eucalyptus* apresentou maior concentração de K nas folhas do que as acículas do *Pinus*; ambas as espécies tiveram efeito semelhante nas coberturas do solo.

A concentração do Mg nas folhas de *Eucalyptus* não diferiu da manta inferior, embora, tenha sido maior do que nas demais partes. As mantas e as fo

Tabela 2 - Concentração de nutrientes nas folhas e nas mantas do solo.

| Essência | Parte analisada | Concentração de nutrientes nas folhas e na manta do solo | | | | | | | | | | |
|-------------------|---------------------------|--|------|------|------|------|------|-------|------|--------|--------|-------|
| | | \bar{x} (ppm) | | | | | | | | | | |
| | | N | P | K | Ca | Mg | S | B | Cu | Fe | Mn | Zn |
| <i>Pinus</i> | Acícula nova | 1,16 | 0,09 | 0,45 | 0,29 | 0,14 | 0,13 | 37 | 5 | 100 | 476 | 23 |
| | Acícula madura | 1,06 | 0,07 | 0,32 | 0,50 | 0,19 | 0,12 | 30 | 3 | 149 | 700 | 23 |
| | Acícula velha | 0,81 | 0,05 | 0,42 | 0,57 | 0,13 | 0,11 | 25 | 5 | 250 | 426 | 20 |
| | Manta superior | 0,58 | 0,03 | 0,08 | 0,68 | 0,11 | 0,13 | 25 | 5 | 996 | 803 | 23 |
| | Manta inferior | 0,90 | 0,04 | 0,09 | 0,56 | 0,09 | 0,17 | 19 | 7 | 1998 | 771 | 38 |
| <i>Eucalyptus</i> | Folha nova | 1,71 | 0,09 | 1,53 | 0,46 | 0,23 | 0,12 | 37 | 11 | 77 | 412 | 27 |
| | Folha madura | 1,38 | 0,10 | 1,23 | 0,74 | 0,16 | 0,12 | 52 | 7 | 167 | 725 | 23 |
| | Folha velha | 0,86 | 0,08 | 0,86 | 0,81 | 0,11 | 0,10 | 49 | 6 | 131 | 830 | 32 |
| d.m.s. | Manta superior | 0,80 | 0,03 | 0,19 | 0,85 | 0,12 | 0,12 | 36 | 11 | 657 | 867 | 47 |
| | Manta inferior | 1,14 | 0,05 | 0,15 | 0,86 | 0,18 | 0,17 | 28 | 13 | 1359 | 809 | 45 |
| 5% (Tuckey) | espécie | 0,019 | - | 0,10 | 0,08 | 0,01 | - | 5,04 | 1,57 | 127,76 | - | 4,51 |
| | partes analisadas | 0,043 | 0,35 | 0,22 | 0,19 | 0,04 | - | 11,32 | 3,52 | 286,58 | 289,66 | 10,12 |
| X | parte dentro de espécie | - | - | 0,31 | - | 0,06 | - | 15,01 | - | 405,29 | - | - |
| | espécies dentro de partes | - | - | 0,22 | - | 0,04 | - | 11,28 | - | 285,68 | - | - |

lhas maduras não diferiram entre si.

O *Pinus* não apresentou diferenças na concentração de Mg nas acículas. Somente a concentração de Mg nas acículas maduras foi maior do que nas mantas.

O *Eucalyptus* apresentou concentração de B mais elevada nas folhas maduras, velhas e na manta superior do que o *Pinus*. Nas demais partes não houve diferenças entre as espécies. No caso da conífera não foi observada diferença entre as concentrações de B nas acículas e na manta superior. Somente a concentração de B nas acículas novas foi superior a da manta inferior. Nas demais partes não houve diferença quanto ao teor de Fe, observa-se que não houve diferenças entre as partes para as duas espécies exceção feita a cobertura do solo, onde o *Pinus* contribuía para uma concentração mais elevada que o *Eucalyptus*.

CONCLUSÃO

Os autores concluíram:

1. O *Eucalyptus citriodora* apresenta-se mais exigente que o *Pinus taeda* em relação aos nutrientes, com exceção feita ao ferro:

2. Tanto o *Eucalyptus citriodora* como o *Pinus taeda* influenciam positivamente no teor porcentual de carbono do solo nas duas profundidades amostradas;

3. O *Eucalyptus citriodora* contribue em maior proporção para enriquecer o solo em potássio e em magnésio. O *P. taeda* contribue para um acúmulo do alumínio trocável na camada de 10 - 20 cm de profundidade do solo;

4. As duas espécies exercem efeitos semelhantes no enriquecimento em potássio na manta orgânica

ca. O *Pinus taeda* contribue para maior concentração de ferro na manta orgânica.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao Eng^o Agr^o Gonçalo Mariano da Estação Experimental de Tupí, SP, pelas facilidades concedidas.

SUMMARY

NUTRIENT CYCLING IN *E. citriodora* AND *P. taeda* I. NUTRIENT DISTRIBUTION IN SOIL.

From a grove of *E. citriodora* (20 years) and *P. taeda* (24 years) site on a red-yellow podzolic (ultisol), at Piracicaba (22° 43' S, 47° 38' W, elev. 1933 ft., av. annual precipit 1,170 mm), SP, Brazil, leaves, litter fall and soil samples (0 - 10 and 10 - 20 cm depth) were collected. Chemical analysis were run for macro and micronutrients, except for Cl and Mo, by conventional modes.

The authors concluded:

1. The *E. citriodora* was better supplied in nutrients than *P. taeda*, except for iron;
2. Both forest species hence the organic carbon content in the soil;
3. *E. citriodora* improved the potassium and magnesium contents in the soil.
4. *P. taeda* improved the available aluminium of the soil;
5. Both forest species henced the potassium content the litter fall;
6. The fall was improved in iron by *P. taeda*.

LITERATURA CITADA

- BUNN, E.H., 1967. Growth rate, yield and yield production continuous inventory, and changes in productivity. Em "World Symposium on man - made forest and their industrial importance". Vol. 1:573-599 - Camberra Australia.
- CATANI, R.A.; JACINTO, O., 1974. A análise Química para avaliar a fertilidade do solo. Boletim Técnico Científico Nº 37, E.S.A. "Luiz de Queiroz", Piracicaba, SP.
- CARTER, W.C., 1972. Growing and harvesting *Eucalyptus* on short rotations for pulp. Australian Forestry 36: 214-225.
- COMISSÃO DE SOLOS, 1960. Levantamentos do reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo. Ministério da Agricultura, Centro Nacional de Pesquisas Agronômicas, Rio de Janeiro.
- CURLIN, T.W., 1970. Nutrient cycling as a factor in site productivity and forest fertilization. Em "Tree growth and Forest soils", Chester, T.Y. & C.B. Daveg (eds.). Oregon State University Press, Oregon, USA.
- HAAG, H.P.; MELLO, F.A.F.; BRASIL SOBRº, M.O.C.; VEIGA, A.A., 1961. Composição química do *Eucalyptus alba* e *Eucalyptus grandis* - resultados preliminares - Segunda conferência mundial do Eucalipto 2:1329-1334, São Paulo, Brasil.
- KRAMER, P.J.; KOSLOWSKY, T., 1960. Fisiologia das árvores (Trad. A.M.A. GOMES). Fundação Calouste Gulbenkian, Lisboa, Portugal.
- METRO, A.E.; BEAUCORPS, G. de, 1958. Influência dos povoa-mentos de *Eucalyptus* sobre a evolução dos solos arenosos do Rharb. Fertilité 4: 3-11.
- PACÍFICO HOMEM, V., 1961. A cultura do eucalypto no melhora-mento do solo. Segunda Conferência Mundial do Eucalipto. 2:911-925, São Paulo.

POGGIANI, F., 1976. Ciclo de nutrientes e produtividade de floresta e implantada. Silvicultura 1:45-48.

SARRUGE, J.R.; HAAG, H.P., 1974. Análise Química em plantas, E.S.A. "Luiz de Queiroz", USP, Piracicaba, SP.

