

### SUMMARY

*Three Pinus taeda L. plantations with 7, 10 and 14 years old in the Telêmaco Borba region of Paraná were sampled to determine the dry matter and nutrient contents of the forest floor components. Sixty 0.25 m<sup>2</sup> sample plots were randomly placed under 7 years old plantation to collect the forest floor. Under each 10 and 14 years old plantations were used 180 plots. The forest floor contained 7.7, 19.7 and 24.3 t/ha of biomass under 7, 10 and 14 years old plantations respectively. The forest floor under 7 years old plantation contained the following weights of nutrients, in kg/ha: 61.82 of N, 4.82 of P, 8.57 of K, 41.74 of Ca, 8.18 of Mg, 5.78 of Fe, 3.74 of Mn, 0.034 of Cu, 0.081 of Zn and 0.244 of B. The forest floor under 10 years old plantation contained the following weights of nutrients, in kg/ha: 161.05 of N, 10.67 of P, 9.22 of K, 61.26 of Ca, 9.71 of Mg, 25.02 of Fe, 4.94 of Mn, 0.081 of Cu, 0.163 of Zn and 1.01 of B. The forest floor under 14 years old plantation contained the following weights of nutrients, in kg/ha: 84.96 of N, 13.39 of P, 8.42 of K, 87.52 of Ca, 14.20 of Mg, 21.31 of Fe, 6.25 of Mn, 0.144 of Cu, 0.231 of Zn and 0.751 of B.*

## 1. INTRODUÇÃO

A biomassa e composição química dos componentes da manta orgânica florestal dependem do tipo de vegetação, fatores do meio físico (clima, localização, topografia do terreno, características do solo), fatores do tempo (idade do povoamento, variação sazonal, variação anual), sistema de manejo florestal e metodologia empregada (JORGENSEN et alii, 1980; LOPES et alii, 1983; BARBER & VAN LEAR, 1984).

Nos solos sob povoamentos de *Pinus spp* ocorre a deposição de uma espessa camada de material orgânico, composta na sua maior parte por acículas (acima de 70% em relação ao peso total) e o restante por estruturas de reprodução, ramos, casca e remanescentes de casca e caule das árvores (BAKER, 1983; METZ, 1954). A decomposição desse material orgânico é lenta, o que resulta na formação de subhorizontes orgânicos distintos.

REISSMANN (1983) distinguiu 5 subhorizontes orgânicos em um povoamento de *Pinus elliottii* com 15 anos de idade. Nas condições desse povoamento, observou-se no subhorizonte em estágio mais avançado de decomposição 16% de raízes finas das árvores, em relação ao peso total, mostrando a importância da manta orgânica florestal na ciclagem de nutrientes, principalmente em sítios pobres. Em três povoamentos de *P. taeda* com 17 anos de idade, situados em sítios de qualidade diferentes (bom, médio e ruim), TREVISAN et alii (1987) observaram

que a espessura total do horizonte orgânico foi maior no sítio médio (13,0 cm) e no sítio ruim (12,0 cm) do que no sítio bom (8,0 cm), pela decomposição mais lenta nos dois primeiros sítios devido às suas condições não favoráveis e também pela grande invasão de raízes nos subhorizontes Lv, Fr, Fr<sub>1</sub> e Fr<sub>2</sub>. No sítio bom, as condições do solo são mais adequadas para a nutrição das árvores e conseqüentemente as raízes finas não necessitam invadir muito o horizonte orgânico em busca de nutrientes, como ocorre nos sítios médio e ruim.

A manta orgânica age como uma grande esponja sobre o piso da floresta, com capacidade de reter a água da chuva, reduzir a evaporação da água do solo e impedir as variações bruscas de temperatura do solo. Além destes benefícios ela ainda evita erosão eólica, melhora a estrutura dos solos e promove a ciclagem de nutrientes (PRITCHETT, 1979).

Tendo em vista a importância da manta orgânica no ecossistema florestal e com base no que foi exposto, o presente trabalho objetivou estimar o peso de matéria seca e nutrientes dos componentes da manta orgânica florestal sob três povoamentos de *P. taeda L.*, com 7, 10 e 14 anos de idade.

## 2. MATERIAIS E MÉTODOS

### 2.1. Caracterização dos povoamentos

O trabalho foi realizado em três povoamentos de *P. taeda L.*, apresentando 7, 10 e 14 anos de idade

1 Professor Assistente Doutor - Universidade Estadual Paulista - FCAVJ CEP 14870 - Jaboticabal, SP.

2 Professor Adjunto 4. Universidade Federal do Paraná - SCA - Caixa Postal 2959 - CEP 80030 - Curitiba, PR.

e localizados na Fazenda Monte Alegre da KLABIN do Paraná Agro-Florestal S/A, no município de Telêmaco Borba - PR.

Os solos que ocorrem nos povoamentos de 7, 10 e 14 anos foram classificados como Terra Roxa Estruturada, com base em BRASIL (1960), Podzólico Vermelho Escuro e Podzólico Vermelho Escuro Latossólico, ambos com base em EMBRAPA (1983) e EMBRAPA & IAPAR (1984), respectivamente. Maiores informações sobre os solos foram apresentadas por VALERI (1988).

Os povoamentos aos 7, 10 e 14 anos apresentaram 2.062, 1.240 e 731 árvores/ha e alturas médias das árvores dominantes iguais a 12,3 m, 18,6 m e 22,0 m, respectivamente.

## 2.2. Caracterização dos horizontes orgânicos

A manta orgânica florestal (VEIGA & BICUDO, 1969) foi subdividida nos seguintes subhorizontes orgânicos, com base na terminologia apresentada por Babel (REISSMANN, 1983):

- Subhorizonte L: L do inglês "litter", constituído por resíduos orgânicos com o mínimo de substância fina (máximo 10%);

- Subhorizonte Ln: n do latim "novus", do alemão "neu": novo, constituído pelos componentes das árvores recém caídos. As acículas apresentam a rigidez e o tamanho original sem fragmentação;

- Subhorizonte Lv: v do alemão verandert: alterado, constituído por material bastante comprimido, sendo que as acículas se apresentam com perda total da rigidez inicial e já começam a aparecer fragmentadas;

- Subhorizonte F: F, "fôrna", "formulningsskiktet": fermentação, constituído por resíduos orgânicos apresentando pouco ou médio teor de substância fina, reconhecível ao olho nu facilmente, com a presença de raízes finas e micorrizas.

## 2.3. Amostragem

A amostragem foi realizada em uma área de 4.600 m<sup>2</sup> (115 x 40 m) no povoamento de 7 anos e de 9.000 m<sup>2</sup> (100 x 90 m) nos povoamentos de 10 e 14 anos. Com base nos trabalhos de CAREY et alii (1982), METZ (1954) e LOPES et alii (1983), foram sorteados ao acaso 60 pontos na área de 4.600 m<sup>2</sup> e 180 pontos nas demais áreas. Cada ponto representou o centro de uma parcela de 0,25 m<sup>2</sup>.

Para coletar os componentes da manta orgânica da parcela, utilizou-se uma armação metálica de 0,5 x 0,5 m e de 10 cm de altura. A armação foi precionada fortemente contra a manta orgânica e um fação bem afiado foi utilizado para cortar os

componentes localizados às margens da armação.

Para cada um dos subhorizontes orgânicos Ln, Lv e F, as acículas foram separadas dos outros componentes, compostos principalmente por ramos, cones femininos e masculinos e material fino não identificável.

As acículas de cada subhorizonte orgânico encontrado na parcela foram pesadas no campo para se obter o peso por parcela de matéria úmida. Em seguida, coletou-se uma amostra de acículas de cada subhorizonte.

Os outros componentes de cada subhorizonte encontrados na parcela, na maioria das vezes, foram devidamente embalados em um saco de papel para determinar diretamente o peso de matéria seca em estufa a 80°C. Em 16 parcelas da área de 2º desbaste e em 25 parcelas da área de 3º desbaste, devido ao grande volume de material apresentado em um ou mais subhorizontes, os componentes foram sub-divididos em ramos finos (diâmetro inferior a 0,7 cm) ramos médios (diâmetro entre 0,7 e 2,5 cm) ramos grossos (diâmetro entre 2,5 e 7,6 cm), cones masculinos e femininos para cada camada. Os componentes que apareceram em maior quantidade foram pesados no campo e dos quais foram obtidas amostras representativas.

As amostras de acículas e dos demais componentes separados da manta orgânica foram utilizadas para determinar o peso de matéria seca total de cada componente em estufa a 80º e determinar os teores de nutrientes.

## 2.4. Frequência, peso de matéria seca por parcela e tamanho mínimo da amostra.

Calculou-se a frequência porcentual com que aparecem as acículas e os outros componentes em cada subhorizonte orgânico, multiplicando-se o quociente entre o número de parcelas onde cada um deles ocorrem e o número de parcelas observadas por cem.

Foi calculado o intervalo de confiança, ao nível de 5% de probabilidade, para o peso médio de matéria seca por 0,25 m<sup>2</sup> das acículas e dos outros componentes de cada horizonte orgânico.

Determinou-se o tamanho mínimo das amostras para estimar o peso de matéria seca dos componentes de cada subhorizonte orgânico, bem como da manta orgânica total para cada área, com base na fórmula de amostragem seqüencial de Stein (STEEL & TORRIE, 1980):  $n = (t^2 \cdot s^2) / (L.E. \cdot x)^2$ , onde: n = número de parcelas a serem amostradas; t = valor "t" tabelar para um nível de probabilidade de 5% e n-1 graus de liberdade; s<sup>2</sup> = variância dos pesos de matéria seca dos componente; L.E. = limite de erro aceitável de 10% e x = peso médio de matéria seca

dos componentes.

## 2.5. Análises químicas

Para cada subhorizonte orgânico, obteve-se uma amostra composta representativa de acículas e uma dos outros componentes.

As amostras foram moídas e passadas em peneira de 2 m. Com relação aos outros componentes e para cada subhorizonte orgânico, foram obtidos 100 g de amostra contendo cones masculinos juntamente com material fino, ramos finos, médios e grossos e cones femininos, nas mesmas proporções estimadas em que estes componentes deveriam aparecer nas condições naturais de campo.

Foram determinados os teores de N, P, K, Ca, Mg, Fe, Mn, Cu, Zn e B das amostras, adotando-se as metodologias citadas por VALERI (1988). As análises foram feitas com quatro repetições.

Para avaliar a variação dos teores de nutrientes entre componentes dos diferentes subhorizontes, utilizou-se o delineamento estatístico inteiramente casualizado. As análises de variância foram feitas aplicando-se o teste F e as comparações de médias através da aplicação do Teste de Tukey.

## 2.6. Pesos de matéria seca e nutrientes por hectare

Para cada subhorizonte orgânico, os pesos totais de matéria seca dos componentes obtidos das parcelas de cada povoamento foram transformados para uma área equivalente a um hectare. Com base nos valores obtidos e nos teores de nutrientes dos respectivos componentes, foram estimados os pesos de nutrientes por hectare.

# 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

## 3.1. Freqüência, peso de matéria seca por parcela e tamanho mínimo da amostra

O quadro 1 reúne os dados de freqüência porcentual, peso médio de matéria seca por parcela e tamanho mínimo da amostra dos componentes de manta orgânica sob os povoamentos de 7, 10 e 14 anos de idade.

No povoamento de 7 anos, o subhorizonte F apresentou-se em estágio inicial de formação, sendo que apenas 10% do total das parcelas apresentaram acículas e 1,67% apresentaram outros componentes. Sendo assim, os componentes deste subhorizonte não foram utilizados para os cálculos de peso de matéria seca e nutrientes por hectare.

Os pesos de matéria seca de acículas representaram cerca de 95%, 76% e 75% em relação

aos totais da manta orgânica sob os povoamentos de 7, 10 e 14 anos de idade, respectivamente. BAKER (1983), analisando manta orgânica sob povoamento de P. radiata entre 18 a 22 anos de idade, constatou que, em relação ao peso total, as acículas representaram de 74 a 81%, as estruturas de reprodução de 12 a 21% e os ramos e a casca representaram menos que 8%.

O aumento da proporção de outros componentes, em relação ao peso total da manta orgânica, nos povoamentos mais antigos deve-se em parte ao processo de desrama, decomposição de resíduos das operações de desbastes anteriores e maior número de órgãos de reprodução nos povoamentos a partir dos 10 anos de idade.

O número de parcelas amostradas (60) no povoamento de 7 anos foi suficiente para estimar o peso de acículas do subhorizonte Ln e da manta orgânica total.

Tanto no povoamento de 10 anos como no de 14 anos, o número de parcelas amostradas (180) foi suficiente para estimar o peso de acículas de cada um dos subhorizontes Ln, Lv e F e da manta orgânica total.

## 3.2. Teores de nutrientes

Os teores de nutrientes das acículas e de outros componentes da manta orgânica estão contidos nos Quadros 2 e 3.

Houve variação dos teores de nutrientes entre as acículas e outros componentes e entre os subhorizontes orgânicos.

De maneira geral, nos três povoamentos, dentro de um mesmo subhorizonte orgânico, os teores dos macronutrientes analisados e Mn foram maiores nas acículas do que nos outros componentes. Com relação aos demais nutrientes, as diferenças de concentração entre os componentes de um mesmo subhorizonte nem sempre foram significativas.

Nos três povoamentos, os teores de N, P e B das acículas do subhorizonte Lv foram maiores do que do subhorizonte Ln. O aumento da concentração de nutrientes associado ao avanço do processo de decomposição deve-se em parte pela perda de carbono do material (REISSMANN, 1983). Com relação ao K, ocorreu o inverso nos três povoamentos. O K é um dos elementos que são mais rapidamente liberados da matéria orgânica em decomposição (JORGENSEN et alii 1980, BOERNER, 1984). A ciclagem do K é muito rápida e a maioria desse elemento total do humus está na forma disponível (MALKONEN, 1976).

A variação do teor de um nutriente na manta florestal depende das características do próprio elemento, do tipo de matéria orgânica, do seu estágio

de decomposição e da presença ou não de raízes e do solo, com base em PRITCHETT (1979).

No presente trabalho, os altos teores de alguns nutrientes nos subhorizontes orgânicos em contato com o solo mineral se devem ao problema de contaminação. A contaminação de Fe do solo no subhorizonte em contato com o solo mineral foi a mais evidente. As raízes finas e micorrizas que se desenvolveram no subhorizonte F também devem ter exercido influência no teor de nutrientes deste subhorizonte.

BARBER & VAN LEAR (1984) analisaram a decomposição de resíduos lenhosos de exploração florestal sob povoamento de *P. taeda*. Observaram que os teores de N e P nestes materiais permaneceram relativamente constantes nos primeiros anos após o corte e em seguida sofreram um aumento. Os teores de K, Ca e Mg diminuíram no estágio inicial de decomposição e depois aumentaram nos estágios seguintes. Explicam que os aumentos de concentração estão associados aos processos de imobilização e suplementação que ocorrem simultaneamente com a perda de peso de matéria seca associada à decomposição.

### 3.3. Pesos de matéria seca e nutrientes por hectare

Os pesos de matéria seca e nutrientes por hectare estão apresentados no Quadro 4.

A biomassa da manta orgânica foi 156% mais alta no povoamento de 10 anos em relação ao de 7 anos e apenas 23% mais alta no povoamento de 14 anos em relação ao de 10 anos, indicando que, na região de estudo, o incremento da biomassa da manta orgânica sob o povoamento de *P. taeda* é mais intenso até aos 10 anos de idade e depois começa a diminuir.

No povoamento de 14 anos o peso de matéria seca foi de 24,3 t/ha. Em um povoamento de *P. taeda* com 19 anos de idade, localizado no Município de Assis, São Paulo (22° 35' Lat S. 50° 25' Long W.), LOPES et alii (1983) estimaram um peso de 37,4 t/ha.

Observa-se no trabalho de SWITZLER & NELSON (1972) que durante os primeiros 20 anos de crescimento do povoamento de *P. taeda*, o maior incremento de peso de manta orgânica se deu durante o período de 5 a 10 anos. Aos 20 anos de idade a produção líquida de manta orgânica atingiu cerca de 15 t/ha. BRENDER & WILLIAMS (1976) estimaram que o peso de manta orgânica sob povoamento de *P. taeda* aos 35 anos de idade, em sítios da Geórgia - USA, foi de 19,1 t/ha.

Sendo assim, nota-se que os pesos de manta orgânica estimados em povoamentos de *P. taeda* no Brasil foram mais altos do que os estimados em regiões de origem do *P. taeda*, onde o clima é mais

frio. O acúmulo de matéria orgânica sobre o solo é consequência da taxa de crescimento das árvores e esta taxa tende a ser mais acentuada nas regiões mais quentes e de melhor qualidade de sítio do que nas condições inversas.

Como para o peso de matéria seca, as acículas também apresentaram a maior parte dos nutrientes da manta orgânica, em relação ao peso total. O peso da maioria dos nutrientes analisados tendeu a ser superior nos povoamentos de maior idade.

Entre os nutrientes, o único elemento que apareceu em menor quantidade no povoamento de 14 anos do que nos demais foi o K. A menor quantidade de K na manta orgânica observada no povoamento de 14 anos é consequência do menor teor desse elemento tanto no solo, na forma trocável, como nos componentes da parte aérea das árvores deste povoamento do que nos demais. Além deste aspecto, a análise química foliar indicou uma deficiência desse elemento no povoamento de 14 anos (VALERI, 1988).

JORGENSEN et alii (1980) estimaram os seguintes pesos de nutrientes, em kg/ha: 131,5 de N, 10,3 de P, 9,3 de K, 58,2 de Ca e 10 de Mg na manta orgânica sob povoamentos de *P. taeda* com 11 anos de idade. São valores semelhantes aos estimados no povoamento de 10 anos do presente trabalho. LOPES et alii (1983) estimaram 292,5 kg/ha de N, 10,41 kg/ha de P, 14,78 kg/ha de K, 86,14 kg/ha de Ca e 12,13 kg/ha de Mg na manta orgânica sob povoamento de *P. taeda* com 19 anos de idade, podendo ser comparado com os valores estimados no povoamento de 14 anos (Quadro 4).

## 4. RESUMO

Três povoamentos de *Pinus taeda* L., com 7, 10 e 14 anos de idade, localizados na região de Telêmaco Borba-PR, foram amostrados para determinar o peso de matéria seca e de nutrientes dos componentes de manta orgânica florestal. Na amostragem, foram utilizadas ao caso 60 parcelas de 0,25 m<sup>2</sup> no povoamento de 7 anos e 180 parcelas de 0,25 m<sup>2</sup> nos demais povoamentos. Os pesos de matéria seca da manta orgânica sob os povoamentos de 7, 10 e 14 anos foram estimados em 7,7, 19,7 e 24,3 t/ha, respectivamente. A manta orgânica sob o povoamento de 7 anos apresentou os seguintes pesos de nutrientes, em kg/ha: 61,82 de N, 4,83 de P, 8,57 de K, 41,75 de Ca, 8,18 de Mg, 5,78 de Fe, 3,74 de Mn, 0,034 de Cu, 0,081 de Zn e 0,244 de B. A manta orgânica sob o povoamento de 10 anos apresentou os seguintes pesos de nutrientes, em kg/ha: 161,05 de N, 10,67 de P, 9,22 de K, 61,26 de Ca, 9,71 de Mg, 25,02 de Fe, 4,94 de Mn, 0,081 de Cu, 0,163 de Zn e 1,01 de B. A manta orgânica sob o povoamento de 14 anos

apresentou os seguintes pesos de nutrientes, em kg/ha: 184,96 de N, 13,39 de P, 8,42 de K, 87,52 de Ca, 14,20 de Mg, 21,31 de Fe, 6,25 de Mn, 0,114 de Cu, 0,231 de Zn e 0,751 de B.

## 5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAKER, T.G. Dry matter, nitrogen, and phosphorus content of litterfall and branchfall in *Pinus radiata* and Eucalyptus forests. New Zealand Journal of Forestry Sciences, 13(2):205-21, 1983.
- BARBER, B.L. & VAN LEAR, D.A. Weight loss and nutrient dynamics in decomposing woody loblolly pine logging slash. Soil Science Society of America Journal, 48(4):906-10, 1984.
- BOERNER, R.E.J. Nutrient fluxes in litterfall and decomposition in four forests along a gradient of soil fertility in southern Ohio. Canadian Journal of Forest Research, 14(6):794-802, 1984.
- BRASIL. Levantamentos de reconhecimento dos solos do Estado de São Paulo (Contribuição à carta de solos do Brasil). Rio de Janeiro, 1960. 634p. (Boletim do Serviço Nacional de Pesquisas Agrônomicas, 12).
- BRENDER, E.V. & WILLIAMS, S. Fuel accumulations in piedmont loblolly pine plantations. Asheville, USDA, Forest Service, 1976. 4p. (Research Note, SI-233).
- CAREY, M.L. et alii. *Pinus radiata* forest floors: factors affecting organic matter and nutrient dynamics. New Zealand Journal of Forestry Science, 12(1):36-48, 1982.
- EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Serviço Nacional de Levantamento e Conservação de Solos. In: REUNIÃO DE CLASSIFICAÇÃO, CORRELAÇÃO DE SOLOS E INTERPRETAÇÃO DE APTIDÃO AGRÍCOLA, 2ª. Rio de Janeiro, 1983. Anais. Rio de Janeiro, EMBRAPA/SNCS-SBCS, 1983. P. 60-8.
- & FUNDAÇÃO INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ. Levantamento de reconhecimento dos Solos do Estado do Paraná, Londrina, 1984. 791p. 2v. (Boletim Técnico, 16).
- JORGENSEN, J.R. et alii. Nutrient changes in decomposing loblolly pine forest floor. Soil Science Society of America Journal, 44(6):1307-14, 1980.
- LOPES, M.I.M.S. et alii. Influência do cultivo de *Pinus* sobre a manta orgânica e propriedades químicas de um Latossolo Vermelho Escuro primitivamente sob vegetação de cerrado. Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz", 40:423-36, 1983.
- MALKONEN, E. Effect of whole-tree harvesting on soil fertility. Silva Fennica, 10(3):157-64, 1976.
- METZ, L.J. "Forest floor in the Piedmont region of South Carolina". Soil Science Society of America Proceedings, 18(3):335-8, 1954.
- PRITCHETT, W.L. Properties and management of forest soils. New York, John Wiley & Sons, 1979, 500p.
- REISSMANN, C.B. Morfologia dos horizontes de húmus em florestas de coníferas exóticas no sul do Brasil. Revista do Setor de Ciências Agrárias, 5:11-16, 1983.
- STEEI, G.G.R. & TORRIE, J.H. Principles and procedures of statistics: a biometrical approach. 2. ed. New York, MacGraw-Hill, 1980. 633p.
- SWITZER, G.L. & NELSON, L.E. Nutrient accumulation and cycling in loblolly pine (*Pinus taeda* L.) plantation ecosystems: the first twenty years. Soil Science Society of America Proceedings, 36:143-7, 1972.
- TRIVISAN, E. et alii. Morfologia dos horizontes orgânicos acumulados sob povoamento de *Pinus taeda* L., em três sítios distintos. Revista do Setor de Ciências Agrárias, 9. 4p. 1987. (no prelo).
- VALERI, S.V. Exportação de biomassa e nutrientes de povoamentos de *Pinus taeda* L. desbastados em diferentes idades. Curitiba, 1988. 164p. Tese. Doutorado. Universidade Federal do Paraná. Setor de Ciências Agrárias. Curso de Pós-Graduação em Engenharia Florestal.
- VEIGA, A.A. & BICUDO, L.P. Terminologia em Silvicultura. Campinas, Coordenadoria de Assistência Técnica Integral - CATI da Secretaria da Agricultura do Estado de São Paulo, 1969. 10p. (Boletim Técnico - SCR, 53).

**QUADRO 1.** Frequência (Fr), peso médio da matéria seca e tamanho da amostra (n) de acículas e de outros componentes da manta florestal sob os povoamentos de *P. taeda* aos 7, 10 e 14 anos de idade. Frequency (Fr), average dry matter weight and minimum sample size (n) of needles and other components of forest floor under *P. taeda* plantations with 7, 10 and 14 years old.

Características Characteristics	Idade Age	SUBHORIZONTE SUBHORIZON (1)						TOTAL
		Ln		Lv		F		
		Acículas Needles	Outros Others	Acículas Needles	Outros Others	Acículas Needles	Outros Others	
Fr(%)	7	100	33	100	45	10	1,7	100
	10	100	79	100	80	95	82	100
	14	100	93	100	83	96	92	100
Matéria Seca Dry matter (g/0,25m <sup>2</sup> )	7	62,8±4,6	2,6±1,8	119,2±15,5	7,6±4,1	3,5±3,9	0,04	195,6±19,1
	10	64,2±2,9	20,2±4,4	83,9±4,0	22,1±6,8	226,2±20,1	75,0±20,0	491,6±41,3
	14	77,5±2,8	28,6±5,4	93,4±5,2	29,9±5,4	284,4±24,7	94,2±16,3	608,1±44,3
n	7	33	2803	101	1724	7757	—	57
	10	36	874	41	1713	143	1286	128
	14	23	634	57	577	136	540	96

(1) Ln = "Litter" novo new litter; Lv = "Litter alterado altered litter; F = Fermentação fermentation

**QUADRO 2.** Teores médios (%)<sup>(1)</sup> de macronutrientes dos componentes da manta orgânica florestal sob os povoamentos de *P. taeda* aos 7, 10 e 14 anos de idade. Average contents (%)<sup>(1)</sup> of macronutrients of forest floor components under *P. taeda* plantations with 7, 10 and 14 years old.

Idade Age	Componentes Components	Subhorizontes (2) Subhorizons	N	P	K	Ca	Mg	
7	Acículas Needles	Ln	0,59 b	0,037 b	0,170 a	0,50 b	0,110 a	
		Lv	0,94 a	0,079 a	0,086 b	0,59 a	0,109 a	
	Outros Others	Ln	0,40 c	0,026 c	0,040 d	0,22 d	0,044 b	
		Lv	0,53 b	0,039 b	0,050 c	0,32 c	0,051 b	
	10	Acículas Needles	Ln	0,52 c	0,036 b	0,056 a	0,38 b	0,074 a
			Lv	0,76 b	0,067 a	0,045 b	0,40 a	0,070 a
F			1,12 a	0,067 a	0,055 a	0,31 c	0,046 b	
Outros Others		Ln	0,35 d	0,026 d	0,037 c	0,21 e	0,035 c	
		Lv	0,48 c	0,030 cd	0,035 c	0,22 d	0,033 cd	
			F	0,48 c	0,033 bc	0,023 d	0,21 de	0,024 d
14	Acículas Needles	Ln	0,48 d	0,047 b	0,041 a	0,51 a	0,11 a	
		Lv	0,71 b	0,064 a	0,033 b	0,42 b	0,08 b	
		F	1,02 a	0,065 a	0,039 a	0,34 c	0,05 c	
	Outros Others	Ln	0,27 e	0,023 c	0,033 b	0,204 f	0,029 c	
		Lv	0,33 e	0,026 c	0,027 c	0,269 e	0,035 d	
			F	0,56 c	0,041 b	0,022 d	0,306 d	0,032 de

(1) Teores médios de um mesmo nutriente e povoamento, seguidos de mesma letra, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Average contents of the same nutrient and plantation followed by the same letter does not differ by the Tukey test at 5% level of probability.

(2) Ln = "Litter" novo new litter; Lv = "Litter alterado altered litter; F = Fermentação fermentation

**QUADRO 3. Teores médios (ppm)<sup>(1)</sup> de micronutrientes dos componentes de manta orgânica florestal sob os povoamentos de *P. taeda* aos 7, 10 e 14 anos de idade. Average contents (%)<sup>(1)</sup> of macronutrients of forest floor components under *P. taeda* plantations with 7, 10 and 14 years old.**

Idade / Age	Componentes / Components	Subhorizontes (2) / Subhorizons	Fe	Mn	Cu	Zn	B
7	Acículas / Needles	Ln	197 c	439 b	4,16 ab	9,57 ab	14,1 d
		Lv	1083 a	541 ab	4,58 ab	11,24 a	41,8 a
	Outros / Others	Ln	161 c	133 c	3,12 b	8,11 b	16,6 c
		Lv	353 b	135 c	4,68 a	7,18 b	23,6 b
10	Acículas / Needles	Ln	147 b	314 b	5,41 a	7,49 bc	13,9 d
		Lv	304 b	347 a	2,50 b	7,08 bed	27,6 b
		F	2514 a	278 c	4,38 a	10,00 a	88,5 a
	Outros / Others	Ln	101 b	112 d	1,88 b	5,62 d	12,4 d
		Lv	110 b	124 d	1,25 b	8,11 b	14,8 d
		F	233 b	83 e	5,62 a	6,24 cd	20,4 c
14	Acículas / Needles	Ln	132 cd	438 a	7,08 a	6,67 c	22,6 d
		Lv	276 c	383 b	2,50 c	7,49 bc	27,6 c
		F	1487 a	255 c	4,69 b	11,86 a	37,3 a
	Outros / Others	Ln	122 cd	81 e	1,25 c	3,33 d	13,1 e
		Lv	108 d	109 d	2,81 c	7,49 bc	14,3 e
		F	712 b	88 e	6,55 ab	9,05 b	32,3 b

(1) Teores médios de um mesmo nutriente e povoamento, seguidos de mesma letra, não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Average contents of the same nutrient and plantation followed by the same letter does not differ by the Tukey test at 5% level of probability.

(2) Ln = "Litter" novo - new litter; Lv = "Litter alterado" - altered litter; F = Fermentação - fermentation

**QUADRO 4. Peso de matéria seca e nutrientes por hectare da manta florestal sob os povoamentos de *P. taeda* aos 7, 10 e 14 anos de idade. Dry matter and nutrient weights per hectare of forest floor under *P. taeda* plantations with 7, 10 and 14 years old.**

Elementos / Elements	Idade / Age		
	7	10	14
Matéria seca / Dry Matter (t/ha)	7,7	19,7	24,3
N	61,82	161,05	184,96
P	4,83	10,67	13,39
K (Kg/ha)	8,57	9,22	8,42
Ca	0,75	61,26	87,52
Mg	8,18	9,71	14,2
Fe	5783	25024	21309
Mn	3738	4936	6253
Cu (g/ha)	34,03	81,34	114,1
Zn	80,63	163,11	230,51
B	243,53	1013,22	751,04