

ACÚMULO DE NUTRIENTES NA PARTE AÉREA, NA SERAPILHEIRA ACUMULADA SOBRE O SOLO E DECOMPOSIÇÃO DE FILÓDIOS DE *Acacia mangium* Willd.NUTRIENT ACCUMULATION IN THE ABOVEGROUND BIOMASS, IN THE LITTER LAYER AND PHYLLODIES DECOMPOSITION OF *Acacia mangium* Willd.Fabiano de C. Balieiro¹ Luiz E. Dias² Avílio A. Franco³
Eduardo F. C. Campello³ Sérgio M. de Faria³**RESUMO**

O acúmulo de N, P, K, Ca e Mg nos tecidos da parte aérea e na serapilheira acumulada sobre o solo, bem como a velocidade de decomposição de filódios e a eficiência de uso de nutrientes (CUB) da *Acacia mangium* Willd (mangium) foram avaliados num povoamento localizado em Seropédica, RJ. A espécie apresentou elevada eficiência de uso dos nutrientes, acumulando, aos cinco anos, grande quantidade de biomassa em sua parte aérea (135 t.ha⁻¹) e contendo: 544,9 kg.ha⁻¹ de N; 281,7 kg.ha⁻¹ de Ca; 242,9 kg.ha⁻¹ de K; 47 kg.ha⁻¹ de Mg e 35,2 kg.ha⁻¹ de P. Na serapilheira acumulada sobre o solo (12,7 t.ha⁻¹), foram encontradas reservas significativas dos nutrientes (251,0; 5,7; 14,6; 102,7 e 22,7 kg.ha⁻¹ de N, P, K, Ca e Mg respectivamente). A constante de decomposição (*k*) foi estimada em 0,00165 g.g⁻¹.dia⁻¹ e o tempo de meia vida dos filódios em 421 dias. A acumulação de serapilheira pode ser positiva no sentido de constituir reserva de nutrientes para cultivos em sucessão, mas também pode representar uma desvantagem, por servir como combustível em áreas sujeitas a queimadas.

Palavras-chave: biomassa; *Acacia mangium*; decomposição.

ABSTRACT

Nutrient concentrations and contents in the shoot (leaves, branches, bark and wood) in a five-years-old stand of *Acacia mangium* Willd. (mangium), decomposition rate of mangium phyllodies (modified leaves) and nutrient efficiency use were evaluated in a forest stand in Seropédica, Rio de Janeiro State, Brazil. The species presented a high nutrient use efficiency and accumulated 135 t.ha⁻¹ of above ground biomass, containing: 544.9 kg.ha⁻¹ of N, 281.7 kg.ha⁻¹ of Ca, 242.9 kg.ha⁻¹ of K, 47 kg.ha⁻¹ of Mg and 35.2 kg.ha⁻¹ of P). There was an accumulation of 12.7 t.ha⁻¹ of litter and this layer contained 251.0, 5.7, 14.6, 102.7 and 22.7 kg.ha⁻¹, respectively, of N, P, K, Ca and Mg. The decomposition constant (*k*) estimated for the phyllodies decomposition was 0,00165 g.g⁻¹.day⁻¹ and the half-live was 421 days. The accumulation of litter on the ground may represent an advantage as nutrient supply for succeeding crops or disadvantage as fuel in areas subject to frequent fire.

Key words: biomass; *Acacia mangium*; decomposition.

INTRODUÇÃO

Dentre as várias espécies de leguminosas fixadoras de nitrogênio introduzidas no Brasil, a *Acacia mangium* Willd. é uma espécie que tem apresentado significativa capacidade de adaptação às condições edafoclimáticas brasileiras (Franco *et al.*, 1994; Dias *et al.*, 1994; Franco *et al.*, 1995; Forte, 2000; Andrade *et al.*, 2000), destacando-se em programas de recuperação de áreas degradadas (RAD) (Dias *et al.*, 1994; Franco e Faria, 1997). Sua ampla capacidade de adaptação advinda de características como o rápido crescimento, baixo requerimento nutricional, tolerância a acidez do solo e compactação e a elevada taxa de fixação de N₂, quando em simbiose com bactérias diazotróficas (A.C.T.I., 1983; Dias *et al.*, 1990; Faria *et al.*, 1996; Cole *et al.*, 1996), resultam em produções elevadas de biomassa e entrada de nutrientes, via serapilheira, em áreas degradadas (Dias *et al.*, 1994; Costa, 1998; Fortes, 2000), podendo favorecer a

1. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor I do Instituto Superior de Tecnologia em Ciências Ambientais – FAETEC, Caixa Postal 74.563, CEP 23890-000, Seropédica (RJ). carvalheiro@hotmail.com

2. Engenheiro Agrônomo, Dr., Professor Adjunto do Departamento de Solos, Universidade Federal de Viçosa, CEP 36570-000, Viçosa (MG).

3. Engenheiro Agrônomo, PhD., Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, CEP 23890-000, Seropédica (RJ).

sucessão vegetal nessas áreas (Campello, 1998). Somadas a essas características, a mangium possui aptidão para produção de moirões, construção civil, quebra-ventos, ornamentação, além de suas flores serem melíferas (A.C.T.I., 1983).

Sabendo da importância que a matéria orgânica possui na reserva de nutrientes e na manutenção da atividade biológica em solos altamente intemperizados, nada mais vantajoso que a introdução, nesses ambientes (degradados ou não), de espécies que possam não apenas mitigar os efeitos da degradação do solo, mas dar condição para que o processo de sucessão vegetal tenha continuidade e com possíveis retornos econômicos aos agricultores.

Por causa da ausência de informações, em condições brasileiras, da espécie *Acacia mangium* (mangium) quanto à capacidade que essa espécie possui em acumular biomassa e nutrientes na sua parte aérea e de reciclá-los, desenvolveu-se o presente trabalho com dois objetivos específicos: (a) avaliar a concentração e o conteúdo de N, P, K, Ca e Mg nos tecidos da parte aérea da espécie e na serapilheira acumulada sobre o solo e (b) a velocidade de decomposição de filódios desta em condições de campo.

MATERIAL E MÉTODOS

Localização, clima e solo

Este trabalho foi realizado no Campo Experimental da Embrapa – Agrobiologia, situado a 33 m de altitude, no município de Seropédica, Rio de Janeiro (22° 46' de latitude sul e 43° 41' de longitude oeste). A média pluviométrica anual local é de 1.250 mm, e a temperatura varia de 16°C (junho e julho) a 32°C (entre os meses de janeiro e março). A umidade relativa média anual é de 73% (Mattos *et al.*, 1998).

O solo sob o plantio de *Acacia mangium* foi classificado como Argilossolo Amarelo, encontrando-se ainda uma pequena porção em transição para o Planossolo Háptico. Anteriormente à implantação do experimento, foi realizada uma amostragem prévia do solo (em 1993), à profundidade de 0-20 cm, para determinação do pH (5,0), teores de Al^{3+} (0,1 cmol/dm³), Ca^{2+} e Mg^{2+} trocáveis (1,0 cmol/dm³), extraídos com KCl 1mol/L e P (20,4 mg/dm³) e K (14 mg/dm³) disponíveis, extraídos por Mehlich-1.

A área, que apresenta relevo plano à suave ondulado, era utilizada como pastagem há mais de 15 anos. Como foi adubada no passado, os valores encontrados de P e K disponíveis estão acima do naturalmente associado a essa classe de solo na região (Ramos *et al.* 1973).

Plantio

O plantio puro da *Acacia mangium*, espécie leguminosa originária da Austrália e Papua Nova Guiné, foi realizado em 1993, com mudas de 3 meses de idade. As sementes da leguminosa foram inoculadas com as estirpes de rizóbio (BR 3609 e BR 3617) recomendadas pela EMBRAPA AGROBIOLOGIA. A inoculação com esporos + hifas dos fungos micorrízicos *Glomus clarum* e *Gigaspora margarita* foi também efetuada no momento do semeio das mudas.

O espaçamento de plantio no campo foi de 3 m entre linhas e de 1 m dentro das linhas. Durante a operação de plantio, as mudas receberam, por cova, 100g de fosfato de rocha e 10 g de FTE (BR-12), como fonte de P e micronutrientes respectivamente. O plantio possuía uma área de 2.500 m² e 833 plantas, sendo a área útil aquela que compreendida pelos 1.000 m² centrais do talhão. Não foi realizada qualquer adubação de manutenção no plantio até o momento do estudo.

Amostragem dos compartimentos da parte aérea e da serapilheira acumulada

A quantificação da biomassa de parte aérea produzida pela espécie foi realizada quando as plantas possuíam 5 anos de idade (1998), mediante o abate de três árvores, tendo estas sido selecionadas por apresentarem diâmetros próximos ao médio da parcela (8,7 ± 0,6 cm). Após o corte, as árvores tiveram seus componentes pesados e amostrados para a determinação de umidade. Amostras de filódios (folhas modificadas), galhos e tronco (discos retirados ao longo do comprimento do tronco) foram colocadas em estufa de ventilação forçada de ar a 70 °C, até atingir em peso constante, para a determinação do peso de matéria seca e posterior moagem e caracterização química. A casca presente nos discos amostrados do tronco deram origem aos valores de casca acumulados pela espécie. Não foram considerados como biomassa de parte

aérea os galhos mortos (sem folhas e secos). Levou-se em consideração, para o cálculo de produção de biomassa de tronco, a porção do tronco compreendida dos 10 primeiros centímetros partindo da superfície do solo até a ponta deste.

Amostras dos componentes, já moídos, foram caracterizados quanto aos teores de N, P, K, Ca e Mg. Após digestão nitro-perclórica das amostras, o P foi determinado pelo método do ácido ascórbico (Braga e Defelipo, 1974); o K por fotometria de chama (A.O.A.C., 1975); e o Ca e Mg, por espectrofotometria de absorção atômica. O N foi determinado pelo método da destilação a vapor de Kjeldhal, após mineralização com ácido sulfúrico.

Na mesma ocasião, realizou-se a amostragem da serapilheira acumulada sobre o solo, sendo misturadas as camadas L, F e H representativas desse horizonte. Para tanto, amostras desses resíduos foram retiradas com o auxílio de um coletor de metal com 0,0625m², secas, moídas e caracterizadas quimicamente conforme a descrição acima.

A estimativa da eficiência de utilização dos nutrientes pela espécie foi realizada com base na estimativa do coeficiente de utilização biológico (CUB), empregado por Barros *et al.* (1986), sendo CUB = matéria seca de tronco (kg.ha⁻¹)/ conteúdo do nutriente no tronco (kg.ha⁻¹).

Retranslocação de nutrientes do filódio

Com o intuito de se avaliar a retranslocação dos nutrientes (ciclagem interna) foram coletados filódios senescentes durante os meses de maio, junho e julho de 2000, com a ajuda de coletores de náilon (sombrite sobre a serapilheira acumulada sobre o solo nas dimensões de 10 x 1,5 m). Após secagem em estufa de ventilação forçada de ar (70°C por 72 horas), esse material foi moído e caracterizado quimicamente, conforme os métodos de análises citados acima. A retranslocação dos nutrientes das folhas, principal componente formador da serapilheira, foi estimada conforme sugestão de Negi e Sharma (1996) pela fórmula abaixo:

$$\% \text{ NutRe} = \{ 1 - [\text{Nut./Ca}]_{\text{senescente}} / (\text{Nut./Ca})_{\text{verde}} \} \times 100$$

Em que: %NutRe = percentagem do nutriente retranslocado; Nut./Ca = é a relação entres os teores foliares do nutriente em avaliação (N, P, K ou Mg) e o teor de Ca nas folhas, sendo os subscritos senescente e verde, representantes dos teores desses nutrientes em tecidos foliares senescentes e verdes respectivamente.

Estudo da taxa de decomposição de filódios de *Acacia mangium*

Filódios senescentes de *A. mangium* foram coletados semanalmente entre os meses de abril e junho de 2000 por intermédio de coletores de serapilheira montados em cada plantio (idem anterior). Tomou-se o cuidado para que as amostras não sofressem qualquer perda por lavagem, ou seja, só foram coletadas amostras entre períodos (semanas) sem a ocorrência de chuvas. Após secagem das amostras em estufa de ventilação forçada de ar (70°C por 72 horas), subamostras de 10 g de material foi pesado e acondicionado em sacos de náilon com 25 x 25 cm e malha de 3 x 6 mm que representavam cada unidade experimental. Sob o plantio foram colocados trinta sacos, os quais foram amostrados em seis diferentes tempos (15, 30, 45, 105, 165, 225 dias após colocação dos mesmos no campo) com cinco réplicas em cada amostragem.

Os sacos foram colocados sobre a serapilheira acumulada no solo, aleatoriamente e dentro do plantio, simulando o que ocorre naturalmente.

Após cada coleta, os sacos eram cuidadosamente retirados do campo, sendo o material remanescente, então, seco e pesado.

A constante de decomposição k (g.g⁻¹.dia⁻¹) foi estimada segundo Thomas e Asakawa (1993), usando a equação:

$$X_t = X_0 \cdot e^{-kt}$$

Em que: X_t = peso do material remanescente seco após t dias; X_0 = peso do material seco originalmente colocado nos sacos no tempo zero ($t=0$).

O tempo de meia-vida ($t^{1/2}$) desse resíduo foi calculado conforme Rezende *et al.* (1999) por meio da equação:

$$t^{1/2} = \ln(2)/k$$

Os coeficientes do modelo exponencial citado, apresentados a seguir, foram obtidos com o auxílio do

programa SigmaPlot.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Acúmulo de biomassa e nutrientes na parte aérea e na serapilheira acumulada sobre o solo

A *A. mangium* apresentou crescimento satisfatório em Seropédica, atingindo uma altura média de 17,2 m de altura em 5 anos de crescimento no experimento em estudo. Cole *et al.* (1996), avaliando a performance de 12 espécies de *Acacia*, no Hawaii, detectaram que a *mangium* foi a espécie que mais se destacou na região de Waiawa cujas características climáticas em muito se assemelham com a da região de estudo do presente trabalho. A taxa de crescimento encontrada neste trabalho ($3,4 \text{ m.ano}^{-1}$) em muito se assemelhou àquelas reportadas por Cole *et al.* (1996), de 2,5 e 3,3 para plantas que cresceram em solos não-adubados e adubados.

A capacidade que a espécie apresentou de acumular biomassa em seu tronco (95 t.ha^{-1}) esteve próxima à produtividade do *Eucalyptus grandis*, em área adjacente à avaliada ($99,7 \text{ t.ha}^{-1}$) (Balieiro *et al.*, 2002). Por não ter sido melhorada com essa finalidade (produção de madeira), como foi e vem sendo o eucalipto no Brasil, a *mangium* pode representar uma alternativa silvicultural para áreas degradadas ou nas quais o eucalipto não apresente aptidão para crescer ou os custos de sua implantação sejam inviáveis.

As árvores amostradas acumularam, em média, 40,4 kg de matéria seca na parte aérea, distribuídos em 6,6% de folhas, 10,9% de casca, 12% de galhos e 70,5% de lenho. Vale lembrar que a espécie possui um elevado grau de ramificação de seu tronco e que a seleção de genótipos para produção de fuste único deve ser levada em consideração nos programas que visem ao manejo com fins silviculturais da espécie.

A massa seca da serapilheira acumulada sobre o solo foi estimada em $12,7 \text{ t.ha}^{-1}$ (Tabela 1), valor esse similar ao detectado por Andrade *et al.* (2000) para as espécies *Acacia mangium* ($13,6 \text{ t.ha}^{-1}$), *A. holosericea* ($8,7 \text{ t.ha}^{-1}$) e *Mimosa caesalpinifolia* ($8,3 \text{ t.ha}^{-1}$) aos 4 anos de idade e por Costa (1998) ($8,9$ a $13,0 \text{ t.ha}^{-1}$) sob as copas de *Acacia auriculiformis*, *Mimosa caesalpinifolia* e *Gliricidia sepium* aos 10 anos de idades, em Seropédica. A manutenção desse resíduo sobre o solo tem implicações ecológicas positivas no manejo de áreas degradadas (proteção contra erosão, oscilação de temperatura do solo, reserva de nutrientes), mas também negativas como a propensão a queimadas.

A *Acacia mangium* acumulou maiores quantidades de N que os demais nutrientes avaliados, tanto na biomassa viva como na serapilheira acumulada no solo (Tabela 1), corroborando com o observado por outros autores (Halenda, 1989; Fortes, 2000; Balieiro *et al.*, 2003; Rezende *et al.*, 1983; Reis *et al.*, 1987; Reis & Barros, 1990) para outras espécies florestais. Halenda (1989) detectaram não apenas a mesma seqüência de acumulação de nutrientes ($\text{N} > \text{Ca} > \text{K} > \text{Mg} > \text{P}$), mas quantidades semelhantes em plantios da espécie, com 6,8 anos de idade em Sarawak, na Malásia: $\text{N} = 568,7 \text{ kg.ha}^{-1}$; $\text{Ca} = 359,8 \text{ kg.ha}^{-1}$; $\text{K} = 280,0 \text{ kg.ha}^{-1}$; $\text{Mg} = 43,1 \text{ kg.ha}^{-1}$ and $\text{P} = 31,7 \text{ kg.ha}^{-1}$. No área em estudo a *mangium* acumulou $544,9 \text{ kg.ha}^{-1}$ de N, $281,7 \text{ kg.ha}^{-1}$ de Ca, $242,9 \text{ kg.ha}^{-1}$ de K, $47,0 \text{ kg.ha}^{-1}$ de Mg e $35,2 \text{ kg.ha}^{-1}$ de P.

TABELA 1: Concentração (g.kg^{-1}) e conteúdo (entre parênteses, em t.ha^{-1}) de N, P, K, Ca e Mg nas folhas, nos galhos, casca, tronco e na serapilheira acumulada num plantio de *A. mangium*.

TABLE 1: N, P, K, Ca and Mg concentrations (g.kg^{-1}) and contents (between brackets, metric ton.ha⁻¹) in different parts of *Acacia mangium* shoots and in the deposited organic layer.

Compartimento	MS ¹	N	P	K	Ca	Mg
	t.ha ⁻¹	g.kg ⁻¹ (kg.ha ⁻¹)				
Folhas	8,9	23,1 (205,4)	1,1 (9,8)	12,4(110,3)	5,5 (48,9)	1,9 (16,9)
Galhos	16,2	6,4 (103,5)	1,0 (16,2)	5,3 (85,7)	4,6 (74,4)	1,0 (16,2)
Casca	14,7	9,6 (141,0)	0,3 (4,4)	1,9 (27,9)	8,2 (120,4)	0,3 (4,4)
Lenho	95,0	1,0 (95,0)	0,05 (4,8)	0,2 (19,0)	0,4 (38,0)	0,1 (9,5)
Serapilheira	12,7	19,7 (251,0)	0,4 (5,7)	1,2 (14,6)	8,0 (102,7)	1,8 (22,7)

Em que: ¹Massa seca em cada compartimento.

Em área adjacente à avaliada neste estudo, BALIEIRO *et al.* (2002) detectaram maior capacidade de acumulação de nutrientes na parte aérea da leguminosa *Pseudosamanea guachapele* (guachapele), espécie originária da América da Central. Segundo os autores, a espécie também com 5 anos, acumulou apenas 74,7

t.ha⁻¹ de biomassa seca de parte aérea, 483,7 kg.ha⁻¹ de N, 223,8 kg.ha⁻¹ de Ca, 274,5 kg.ha⁻¹ de K, 40,7 kg.ha⁻¹ de Mg e 32,5 kg.ha⁻¹ de P.

Eficiência de uso e taxa de retranslocação de N, P, K, Ca e Mg

Acumulando elevada biomassa de tronco por unidade de nutriente absorvido e imobilizado no tronco, a *Acacia mangium* passou a apresentar eficiência de uso de N, P, K, Ca e Mg superior ao *Eucalyptus grandis* em área adjacente (Balieiro *et al.*, 2002) e a representar alternativa silvicultural promissora para produtores com poucos recursos disponíveis, com bônus de aumentar o estoque de C e N no solo.

O P e o K foram os nutrientes de maior mobilidade nos filódios da mangium, pois diferenças significativas foram detectadas entre folhas verdes e senescentes da espécie (Tabela 2). A mobilidade desses elementos em espécies florestais é amplamente citada na literatura (Reis e Barros, 1990; Negi e Sharma, 1996; Leite, 1996; FROUFE, 1999) e se relaciona com os baixos níveis de P do solo e com as funções que esses nutrientes têm na planta (Marshner, 1995).

TABELA 2: Teores de N, P, K, Ca e Mg em folhas verdes e senescentes de *Acacia mangium* e taxa de retranslocação desses nutrientes antes da senescência das folhas.

TABLE 2: N, P, K, Ca and Mg concentration in fresh and senescent leaves of *Acacia mangium* and their respective translocation rate, before deiscence.

Folha	N	P	K	Ca	Mg
Verde	25,9	0,82	13,5	6,5	2,4
Senescente ¹	16,0	0,26	6,0	9,0	2,1
	%				
Retranslocação ²	55,3	76,9	68,5	-	36,1

Em que: ¹ Filódios coletados em 2000; ² ver equação no item material e métodos.

Vale ressaltar, porém, que apesar de ser uma espécie fixadora de N₂, a mangium tendeu a retranslocar um percentual significativo de N antes que seus filódios senescessem (Tabela 2) o que corrobora com a mobilidade desse elemento dentro da planta e com a idade do plantio. Em consequência da introdução constante de resíduos com relação C/N estreita e ao estoque de matéria orgânica (e N) sobre o solo em áreas de ocorrência de leguminosas, a nodulação passa a ser escassa por parte dessas espécies (Faria *et al.*, 1984). A ciclagem do N existente na área passa a ser suficiente no atendimento da demanda e manutenção destas no ecossistema, além de ser mais econômico fisiologicamente para a espécie adquirir nitrogênio na forma combinada do que em simbiose.

Decomposição de filódios de *Acacia mangium*

A elevada quantidade de serapilheira acumulada sobre o solo (12,7 t.ha⁻¹), após 5 anos do plantio, indica que a velocidade de decomposição desse resíduo é baixa. Essa afirmativa se confirmou com a estimativa da constante de decomposição (*k*) encontrada (0,00165 g.g⁻¹.dia⁻¹) e do tempo de meia-vida (*t*^{1/2}) dos filódios encontrado, de 421 dias, corroborando com achados de Andrade *et al.* (2000). Esses autores, utilizando-se de metodologia diferenciada (tempo médio de residência – TMR) da aplicada no presente estudo, porém na mesma localidade (Seropédica, RJ), verificaram que os resíduos oriundos da queda da serapilheira de *Acacia mangium*, apresentaram um TMR (1,5 anos) superior aos detectados para as espécies *Mimosa caesalpinifolia* (0,8 ano) e *Acacia holosericea* (1,0). Em casa de vegetação, Albuquerque e Dias (1999) observaram um significativo volume de fragmentos de filódios após 240 dias de incubação destes em amostras de horizonte A de um solo sob mata em Viçosa, MG, evidenciando a baixa velocidade de decomposição do material.

Froufe (1999) realizou estudo semelhante ao deste trabalho na mesma área e plantios, usando colares de filódios em vez de *litter bag*, como metodologia. O *t*^{1/2} para os filódios de mangium reportado por Froufe (1999), de 19,9 dias, denotam o quanto a metodologia utilizada em estudos dessa natureza podem modificar a magnitude de variáveis como essa. Rezende *et al.* (1999) avaliaram a taxa de decomposição dos resíduos

senescentes de *Brachiaria humidicula* e *Desmodium ovalifolium* com três diferentes metodologias: *litter bag*, *covered litter* e o método de deposição-decomposição citado por Bruce e Ebersohn (1982). Os resultados originados de cada uma das metodologias diferiram significativamente. A metodologia do *covered litter*, por exemplo, originou valores de k superiores e inferiores de $t^{1/2}$ em comparação ao uso de *litter bags*.

Fatores edafoclimáticos podem ter efeitos significativos sobre os resultados de estudos dessa natureza, sendo a precipitação e a temperatura aqueles que mais se correlacionam com a velocidade de decomposição de resíduos vegetais no solo (Thomas e Asakawa, 1993; Leite, 1996; Landberg e Gower, 1997). Sendo assim, pode-se inferir que associado ao período em que se conduziu este trabalho, no qual apenas 586 mm aportaram a área experimental, a elevada capacidade da *Acacia mangium* em direcionar a água de precipitação para seu tronco (33,4% do total incidente) segundo Balieiro et al. (2001), podem, em conjunto, ter reduzido a velocidade de decomposição desses resíduos no solo.

CONCLUSÕES

A espécie *Acacia mangium* representa uma opção silvicultural para o Brasil, sobretudo em áreas com fertilidade baixa, pois a espécie produz elevada quantidade de madeira com baixa acumulação de nutrientes;

A baixa velocidade de decomposição dos filódios de *Acacia Mangium* faz com que grande quantidade de serapilheira se acumule sobre o solo.

AGRADECIMENTOS

Ao CNPq e a FAPERJ, pelo apoio financeiro.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- A.C.T.I. - ADVISORY COMMITTEE ON TECHNOLOGY INNOVATION. **Mangium and other fast-growing acacias for the Humid Tropics**: a report of an Ad Hoc Panel. Washington, D.C : National Academy Press, 1983. 62p.
- ANDRADE, A.B., COSTA, G.S., FARIA, S.M. Deposição e decomposição da serapilheira em povoamentos de *Mimosa caesalpinifolia*, *Acacia mangium* e *Acacia holosericea* com quatro anos de idade em Planossolo. **Rev. Bras. Ci. Solo**, v.24, p. 777-785, 2000.
- A.O.A.C. – ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**. 12. ed. Washington, 1997. 1094p.
- ALBUQUERQUE, E.Q.; DIAS, L.E. Decomposição de folhas de *Acacia mangium* e *Sclerolobium paniculatum* (tachi-branco) em colunas de solo. **Rev. Árvore**, v.23, p.15-22, 1999.
- BALIEIRO, F.C. et al. Avaliação de um coletor de água de escoamento pelo tronco. **Rev. Árvore**, v.25, p.167-173, 2001.
- BALIEIRO, F.C. et al. Accumulation and distribution of aboveground biomass and nutrients under pure and mixed stands of *Pseudosamanea guachapele* Dugand e *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden. **Journal of Plant Nutrition**, 2002. (no prelo)
- BALIEIRO, F.C.
- BARROS, N.F. et al. Classificação nutricional de sítios florestais – descrição de uma metodologia. **Rev. Árvore**, v.10, p.112-120, 1986.
- BRAGA, J.M., DEFELIPO, B.V. Determinação espectrofotométrica do fósforo em extrato de solo e planta. **Revista Ceres**, v.21, p.73-85, 1974.
- BREMNER, J.M. Total nitrogen. In: **METHODS of soil analysis: chemical and microbiological properties**. Madson: American Society of Agronomy, 1965. v.2, p. 1149-1170.
- CAMPELLO, E.F.C. Sucessão vegetal na recuperação de áreas degradadas. In: DIAS, L.E.; MELLO, J.W. (Eds.). **Recuperação de áreas degradadas**. Viçosa: SOBRAD/DPS-UFV, 1998. p. 183-196.
- COLE, T.G. et al. Growth potencial of twelve *Acacia* species on acid soils in Hawaii. **Forest Ecology and Management**, v.80, p. 175-186, 1996.
- COSTA, G.S. **Ciclagem de nutrientes em uma área degradada revegetada com leguminosas arbóreas e em um**

- fragmento florestal em crescimento secundário (capoeira)**. 87p. 1998. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal Fluminense, Niterói, 1998.
- DIAS, L.E.; ALVAREZ V., V.H.; BRIENZA JR., S. Formação de mudas de *Acacia mangium* I. resposta à calagem e fósforo. In: CONGRESSO BRASILEIRO FLORESTAL, 6., Campos do Jordão. **Anais...** Campos do Jordão: SBCSSBEF, 1990. p. 449-453.
- DIAS, L.E.; FRANCO, A.A.; CAMPELLO, E.F.C. Dinâmica de matéria orgânica e de nutrientes em solo degradado pela extração de bauxita e cultivado com *Acacia mangium* e *Eucalyptus pellita*. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO e SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: 1994. p.145-153.
- FARIA, S.M.de *et al.* New nodulating tree from south-east Brazil. **New Phytologist**, v.98, p. 317-328, 1984.
- FARIA, M.P *et al.* Crescimento inicial da Acácia em resposta a fósforo, nitrogênio, fungo micorrízico e rizóbio. **Rev. Bras. Ci. Solo**, v. 20, p. 209-216, 1996.
- FORTES, J.L.O. **Reabilitação de depósito de rejeito do refino de bauxita com o uso de resíduos industriais e leguminosas arbóreas**. 185p. 2000. Tese (Doutorado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica – RJ, 2000.
- FROUFE, L.C.M. **Decomposição de serapilheira e aporte de nutrientes em plantios puros e consorciados de *Eucalyptus grandis* Maiden, *Pseudosamanea guachapele* Dugand e *Acacia mangium* Willd.** 73p. 1999. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica - RJ, 1999.
- FRANCO, A. A. *et al.* Revegetação de áreas de mineração de bauxita em Porto Trombetas-PA, com leguminosas arbóreas noduladas e micorrizadas. In: SIMPÓSIO SUL-AMERICANO e SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 2., Foz do Iguaçu, 1994. **Anais...** Foz do Iguaçu, 1994. p. 145-153.
- FRANCO, A.A.; FARIA, S.M. The contribution of N₂-fixing tree legumes to land reclamation and sustainability in the tropics. **Soil Biol. Biochem.**, v.29, n.5/6, p.897-903, 1997.
- HALENDÁ, C. Nutrient content of an *Acacia mangium* plantation. **Nitrogen Fixing Tree Research Reports**, v. 7, p. 46-48, 1989.
- LANDBERG, J.J.; GOWER, S.T. **Applications of physiological ecology to forest management**. San Diego: Academic Press, 1997. p.19-50.
- LEITE, F.P. **Crescimento, relações hídricas, nutricionais e lumínicas em povoamentos de *Eucalyptus grandis* em diferentes densidades populacionais**. 1996. 90p. Dissertação (Mestrado em Solos e Nutrição de Plantas) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 1996.
- MATTOS, C.C.L. de *et al.* Boletim agrometeorológico. **Floresta e Ambiente**, v. 5, n.1, p. 208-215, 1998.
- MARSHNER, H. Functions of mineral nutrients: macronutrients. In: MARSHNER, H.(Ed). **Mineral nutrition of higher plants**. San Diego: Academic Press, 1995. p.229-312.
- NEGI, J.D.S.; SHARMA, S.C. Mineral nutrition and resource conservation in *Eucalyptus* plantation and other forest covers in India. In: ATTWILL, P.M., ADAMS, M.A. (Eds.). **Nutrition of *Eucalyptus***. Austrália: CSIRO, 1996. p.399-416.
- RAMOS, D.P.; CASTRO, A.F. ;MARCELO, N.C. Levantamento detalhado de solos da área da Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro. **Pesq. Agrop. Bras.**, v. 8, n.6, p. 1-27, 1973. (Série Agronomia)
- REIS, M.G.F.; BARROS, N.F.; KIMMINS, J.P. Acúmulo de nutrientes em uma seqüência de idade de *Eucalyptus grandis* W. Hill (ex-Maiden) plantado no cerrado em duas áreas com diferentes produtividades, em Minas Gerais. **Rev. Árv.**, v.11, n.1, p.1-15, 1987.
- REIS, M.G.F.; BARROS, N.F. Ciclagem de nutrientes em plantios de eucalipto. In: BARROS, N.F.; NOVAIS, R.F. (Eds.). **Relação solo-eucalipto**. Viçosa-MG, Ed. Folha de Viçosa, 1990. p.265-301.
- REZENDE, C. de P. *et al.* Litter deposition and disappearance in *Brachiaria* pastures in Atlantic forest region of the south of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystems**, v. 54, p. 99-112, 1999.
- THOMAS, R.J.; ASAKAWA, N.M. Decomposition of leaf litter from tropical forage grasses and legumes. **Soil Biol. Biochem.**, v.25, n.10, p. 1351-1361, 1993.