ACÚMULO E DISTRIBUIÇÃO DE NUTRIENTES NA PARTE AÉREA DE *Pseudosamanea guachapele* HARM (KUNTH) E *Eucalyptus grandis* W. HILL ex MAIDEN EM CONDIÇÕES DE PLANTIOS PURO E CONSORCIADO

ACCUMULATION AND DISTRIBUTION OF ABOVEGROUND BIOMASS AND NUTRIENTS UNDER PURE AND MIXED STANDS OF *Pseudosamanea guachapele* DUGAND e *Eucalyptus grandis* W. HILL EX MAIDEN

SANTANA, I.K.S.[1]; BALIERO, F.C.[2]; FRANCO, A.A.[3]; PEREIRA, M.G.[4]
CAMPELLO, E.F.C.[3]; FARIA, S.M.[3]; DIAS, L.E.[5]; ALVES, B.J.F.[3]

Apoio: FAPERJ, EMBRAPA SOLOS E UFRRJ
[1] Aluna de garduação em Agronomia da UFRRJ, Seropédica, RJ
[2] Pesquisador da Embrapa Solos. Rio de Janeiro, RJ
[3] Pesquisador da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ
[4] Professor do Depto de Solos da UFRRJ, Seropédica, RJ.
[5] Professor da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG
e-mail: ingridasilva_f@yahoo.com.br

Resumo

A *Pseudosamanea guachapele* (guachapele), leguminosa arbórea fixadora de N_2 é uma alternativa para florestas plantadas mistas. Como são poucas as informações sobre a espécie (Mimosoideae) em plantios mistos com eucalipto em condições edafoclimáticas brasileiras, um experimento foi desenvolvido com o objetivo de avaliar a biomassa acumulada e a distribuição de nutrientes, nos diferentes componentes da parte aérea (folhas, galhos, casca e lenho) de árvores de guachapele e *Eucalyptus grandis* (eucalipto), com sete anos de idade. Após moídos os componentes foram analisados quanto aos teores de N, P, K, Ca e Mg. Embora o eucalipto tenha produzido mais biomassa de parte aérea, a leguminosa tendeu a acumular mais nutrientes. O eucalipto por sua vez acumulou mais nutrientes em condição de plantio consorciado que em plantio puro, evidenciando possível contribuição da leguminosa na intensificação da ciclagem de nutrientes do sistema misto.

Abstract

Pseudosamanea guachapele (guachapele), a nitrogen fixing leguminous tree, is an alternative for mixed forest plantations in the tropics. As little information is available for guachapele (Mimosoideae) in mixed plantation with eucalyptus under Brazilian edaphoclimatic conditions, an experiment was carried out to evaluate above ground biomass and nutrients accumulation in that species with seven years of age. Trees were sampled and their different components (leaves, branches, bark and stem) were dried and weighted. After grinding, these components were analyzed for N, P, K, Ca and Mg content. Even though eucalyptus produced more total shoot dry biomass than guachapele, the leguminous tree tended to accumulate more nutrients in the aboveground tissues. Eucalyptus accumulates more nutrients under mixed plantation than in pure condition, demonstrating that guachapele could contribute to nutrient cycling intensification.

Introdução

Os plantios de *Eucalyptus* spp. no Brasil ocupam cerca de 3,5 milhões de ha, sendo que a grande maioria deles está localizado em áreas com solos muito intemperizados, ou seja, com baixa fertilidade natural, elevada saturação por Al e acidez. Boa parte dessas áreas possui ainda baixos teores de matéria orgânica.

A introdução de espécies arbóreas leguminosas capazes de fixarem N_2 atmosférico em cultivo consorciado com eucalipto pode ser interessante na medida em que a competição interespecífica seja minimizada (Forrester et al. 2006).

Diante da carência de informações a respeito do crescimento e suas relações com os ciclos biogeoquímico dos nutrientes em plantios mistos de eucalipto com leguminosas arbóreas, desenvolveu-se esse trabalho com o objetivo de avaliar a distribuição de N, P, K, Ca

e Mg nos diferentes compartimentos (folha, casca, lenho e galhos) da parte aérea das espécies citadas.

Material e Métodos

O experimento se deu no Campo Experimental da Embrapa Agrobiologia, Seropédica, RJ. Foi realizada em 1993 uma amostragem prévia do solo conforme EMBRAPA (1997), à profundidade de 0-20 cm, para determinação do pH (5,3), teores de Al^{3+} (0,2 $cmol_c/dm^3$), Ca^{2+} e Mg^{2+} trocáveis (1,3 $cmol_c/dm^3$), extraídos com KCl mol/L e P (10,3 $mg.dm^3$) e K (21 mg/dm^3) disponíveis, extraídos por Mehlich-1. Mesmo tendo um histórico de pastagem por mais de 10 anos o solo da área apresentava valores razoáveis de P e K disponíveis para o cultivo de eucalipto.

Na produção de mudas às sementes da leguminosa (guachapele) foram inoculadas com estirpes selecionadas de rizóbio (BR6205 e BR6821). A inoculação com esporos e hifas dos fungos micorrízicos *Glomus clarum* e *Gigaspora margarita* foi efetuada em ambas as espécies.

Cada talhão possuía uma área de 2.500 m^2, sendo o espaçamento de plantio de 3x1 m entre linhas e dentro das linhas. O plantio consorciado foi efetuado alternando uma linha de eucalipto com outra de guachapele. No momento do plantio, cada cova recebeu 100g de fosfato de rocha, sendo que ao eucalipto foi aplicado adicionalmente 25g/metro linear de sulfato de amônio. Não foi realizada adubação alguma após o plantio das espécies.

Após avaliação do diâmetro a altura do peito (DAP) de árvores centrais de cada parcela foram selecionadas 3 árvores de cada espécie para corte (Quadro 1). As árvores foram divididas em diferentes compartimentos, a saber: folhas, galhos e troncos (discos retirados ao longo do comprimento do tronco) e foram posteriormente pesados e colocadas em estufa de ventilação forçada de ar a 70^oC, para posterior determinação do peso de matéria seca e caracterização química. A casca foi estimada a partir da sua participação percentual na massa dos discos retirados dos troncos.

As amostras foram então moídas e caracterizadas 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; o K por fotometria de chama; e o Ca e Mg, por espectrofotometria de absorção atômica. O nitrogênio foi determinado pelo método da destilação a vapor de Kjeldhal, após mineralização com ácido sulfúrico.

Quadro 1 - Diâmetro médio a altura do peito do tronco1 (DAP, cm) ± erro padrão das espécies avaliadas em condições de plantio puro e consorciado.

Espécie/plantio	DAP (cm)
Guachapele – puro	10,1 ± 0,7
Guachapele- consórcio	8,3 ± 0,4
Eucalipto – puro	12,4 ± 0,9
Eucalipto – consórcio	16,0 ± 1,1

1 DAP de 30 árvores do centro de cada plantio

Foram utilizados para o cálculo dos estoques dos macronutrientes na parte aérea das espécies os dados de biomassa citados por Balieiro (2002). Buscou-se reconhecer as diferenças nos teores de N, P, K, Ca e Mg em cada compartimento e espécie, nos diferentes sistemas de plantio, por meio do teste-t ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SIGMASTAT.

Resultados e Discussão

A mudança na estrutura dos plantios (puro ou consorciado) alterou o padrão de absorção de nutrientes das espécies, porém, independente do nutriente analisado ou do compartimento, observou-se maiores concentrações de nutrientes em tecidos de guachapele (Quadro 2), igualmente ao observado por Balieiro et al. (2002) nesses plantios, mas aos cinco anos.

Quadro 2 – Teores de N, P, K, Ca e Mg (g/kg) nos diferentes compartimentos da parte aérea de guachapele e eucalipto nas diferentes condições de plantio avaliadas

Espécie	Plantio	N	P	K	Ca	Mg
		---------- g.kg-1 ----------				
		Folhas				
P. guachapele	Monoc.	33,50	1,10	9,17	14,00	6,33
P. guachapele	Cons.	33,02	1,09	9,17	10,17	7,42
	Significância2	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
E. grandis	Monoc.	20,37	0,93	8,67	7,50	4,00
E. grandis	Cons.	20,89	1,01	8,33	7,67	3,98
	Significância	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
		Galhos				
P. guachapele	Monoc.	13,10	0,97	11,00	8,00	2,65
P. guachapele	Cons.	9,02	0,36	6,67	5,00	1,97
	Significância	*	***	*	n.s.	n.s.
E. grandis	Monoc.	4,67	0,56	5,33	7,00	1,73
E. grandis	Cons.	3,53	036	3,17	7,00	1,77
	Significância	*	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
		Tronco				
P. guachapele	Monoc.	3,41	0,12	1,0	1,50	0,35
P. guachapele	Cons.	3,02	0,13	1,67	1,17	0,40
	Significância	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
E. grandis	Monoc.	0,88	0,16	0,67	1,33	0,23
E. grandis	Cons.	1,28	0,16	1,17	1,83	0,45
	Significância	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.	*
		Casca1				
P. guachapele	Monoc.	20,09	0,77	8,00	13,67	2,77
P. guachapele	Cons.	17,90	0,58	6,17	14,17	2,73
	Significância	n.s.	*	n.s.	n.s.	n.s.
E. grandis	Monoc.	4,31	1,23	4,17	16,67	2,18
E. grandis	Cons.	4,15	0,93	2,67	16,17	3,67
	Significância	n.s.	n.s.	*	n.s.	n.s.
		Estrutura reprodutiva				
E. grandis	Monoc.	5,27	0,48	5,00	4,00	1,18
E. grandis	Cons.	0,31	0,33	2,50	1,50	0,60
	Significância	***	***	***	***	n.s.

1 amostras de casca tiradas dos discos dos tronco amostrados; 2 n.s. = não significativo a 5% de probabilidade; *, **, *** = significativo a 5, 1 e 0,1% de probabilidade pelo teste–t.

O acúmulo de nutrientes, para cada uma das espécies, se relacionou com a quantidade de biomassa das mesmas (Quadro 3, dados de biomassa não apresentados). Entre os compartimentos avaliados o tronco das espécies tendeu a acumular as maiores quantidades de nutrientes.

A casca e o lenho das espécies detiveram 48 e 88% dos nutrientes absorvidos e translocados para a parte aérea, respectivamente (Quadro 4). Sob condição de plantio consorciado, ambas as espécies tenderam a acumular mais nutrientes em seus tecidos foliares (percentualmente), que em condições de plantio puro. Esse acúmulo pode ser devido ao efeito concentração, para a espécie guachapele, que se encontra sombreada, e pela superioridade na produção de folhas (Quadro 2) pelo eucalipto com maior disponibilidade de luz.

Quanto ao padrão de acumulação do eucalipto, o que se observa é uma semelhança com os valores citados por Novais & Barros (1997) para o P, K e Ca. Segundo os autores, a quantidade média acumulada, desses nutrientes, em plantio de eucalipto com sete anos e produtividade de 210 t/ha, é respectivamente, de 44,1; 357,0 e 560 kg/ha.

Quadro 3 – Conteúdos (kg/ha) de N, P, K, Ca e Mg nos compartimentos da parte aérea de *P. guachapele* e *E. grandis* sob condições de plantios puros e consorciados, aos sete anos de idade

Espécie	Plantio	N	P	K	Ca	Mg
		---------- kg/ha----------				
				Folhas		
P. guachapele	Monoc.	70,36	2,32	19,25	29,40	13,30
P. guachapele	Cons.	40,35	1,33	11,20	12,42	9,06
E. grandis	Monoc.	51,15	2,33	21,76	18,83	10,04
E. grandis	Cons.	136,87	6,60	54,61	50,24	26,10
				Galhos		
P. guachapele	Monoc.	131,00	9,73	109,99	79,99	26,50
P. guachapele	Cons.	28,05	1,12	20,73	15,55	6,12
E. grandis	Monoc.	30,11	3,63	34,37	45,11	11,17
E. grandis	Cons.	36,50	3,72	32,71	77,47	18,25
				Tronco1		
P. guachapele	Monoc.	253,35	8,91	74,29	111,44	26,00
P. guachapele	Cons.	64,73	2,72	35,73	25,01	8,58
E. grandis	Monoc.	140,22	24,86	105,79	211,57	37,03
E. grandis	Cons.	216,83	26,52	197,48	310,33	76,17
				Casca2		
P. guachapele	Monoc.	181,45	6,95	72,24	123,41	24,98
P. guachapele	Cons.	34,73	1,13	11,96	27,48	5,30
E. grandis	Monoc.	65,04	18,52	62,92	251,67	32,97
E. grandis	Cons.	55,01	12,39	35,39	214,53	48,66
				Estrutura reprodutiva		
E. grandis	Monoc.	0,26	0,02	0,25	0,20	0,06
E. grandis	Cons.	0,28	0,29	2,23	1,34	0,53
				Total acumulado		
P. guachapele	Monoc.	636,16	27,92	275,77	344,24	90,78
P. guachapele	Cons.	167,85	6,29	79,63	80,47	29,06
E. grandis	Monoc.	286,78	49,36	225,08	527,38	91,27
E. grandis	Cons.	445,49	49,51	322,41	653,90	169,71

1 Amostras do tronco de cada espécie sem casca; e 2 amostras de casca tiradas dos discos dos tronco amostrados

CONCLUSÕES

A guachapele apresenta um elevado potencial de acumulação de nutrientes na parte aérea;

O eucalipto acumulou mais nutriente quando em consorcio do que no plantio puro (N – 50%; K – 43%; Ca – 24% e Mg – 86%), demonstrando que a presença da leguminosa, tendeu a intensificar a ciclagem biogeoquímica de nutrientes no sistema misto.

REFERÊNCIAS

BALIEIRO, F.C., FRANCO, A.A., FONTES, R.L.F., DIAS, L.E., CAMPELLO, E.F.C., FARIA, S.M. 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, 2425: 2639-2654, 2002.

BALIEIRO, F.C. Dinâmica de Nutrientes e da Água em Plantios Puros e Consorciado de *Pseudosamanea gucahapele* (Kunth) Harms e *Eucalyptus grandis* Hill ex Maiden. UFRRJ, Seropédica, RJ, 92p., 2002. (Tese de Doutorado)

EMBRAPA. Manual de Métodos de Análises de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa / cnps, 1997. 212p. 2a Edição. Embrapa / Centro Nacional de Pesquisa de Solos.

FORRESTER, D., BAUHUS, J., COWIE, A.L., VANCLAY, J.K. Mixed-species plantations of Eucalptus with nitrogen fixing trees: A review. For. Ecol. Manag., 233: 211-230, 2006.