

Concentração de macro e micronutrientes de doze espécies vegetais cultivadas em sistema agroflorestal

Nelcimar Reis de SOUSA(1); Adônis MOREIRA()

(1)Embrapa Amazônia Ocidental. (2)CNPq/Embrapa Amazonia Ocidental.

A substituição da vegetação natural, principalmente das florestas, por monocultivos, a maioria das vezes resulta no desaparecimento ou na diminuição significativa de populações naturais de espécies de grande valor genético. Neste contexto, a estimativa é que cerca de 40 milhões de ha de florestas da Amazônia brasileira já foram alteradas (Embrapa, 1991; Sousa, 1999), acarretando um grande prejuízo para o ecossistema.

Uma das opções para manter o equilíbrio de amostras de populações naturais é a utilização de sistemas agroflorestais, que se baseiam em arranjos de espécies com finalidades variadas e características distintas, no que se refere a necessidades de luz e de fertilidade do solo. Neste tipo de manejo, a nutrição das plantas ocorre principalmente através da ciclagem de nutrientes (Sanchez *et al.*, 1989), sendo este, um processo de suma importância para o equilíbrio ecológico de florestas naturais e de plantações florestais de espécies cultivadas e nativas (Poggiani e Schumacher, 2000).

Com o intuito obter conhecimentos mais detalhados desse processo e propor alternativas de manejo de sistemas agroflorestais que combinem produção e conservação de espécies nativas, está sendo estudado desde janeiro de 1994, na Embrapa Amazônia Ocidental (Manaus-AM), um modelo agroflorestal baseado na conservação de recursos genéticos de plantas de interesse para o desenvolvimento da região. O modelo baseia na associação de espécies florestais com fruteiras considerando as principais estratégias que as mantêm em equilíbrio no ecossistema tropical (diversidade, densidade e variabilidade genética) e consiste no uso de cinco espécies florestais (Seringueira - *Hevea brasiliensis*,

Sumauma - *Ceiba Pentandra*, Pará-pará - *Jacaranda copaia*, Breu - *Buchenavia huber* e Cuiarana - *Trattinickia burserifolia*), duas palmeiras (Pupunheira - *Bactris gasipaes* e Açaizeiro - *Euterpe oleraceae*) e de cinco fruteiras (Cupuaçuzeiro - *Theobroma glandiflorum*, Cacaueiro - *Theobroma cacao*, Camucamu - *Myrciaria dubia*, Biribazeiro - *Rollinia mucosa* e Sorveira - *Couma utilis*). Nos primeiros três anos, todas as espécies receberam tratamentos culturais indispensáveis a seus estabelecimentos.

O arranjo experimental das espécies no campo considerou o nível de tolerância à sombra que estas teoricamente estariam vegetando em populações naturais. Cada grupo com quatro quincôncios interespecíficos de 5m x 5m constituíram blocos de 100m², totalizando uma área de 0,25ha. As espécies com características dominantes (espécies florestais) ocuparam o ápice, as espécies de subfloresta (cacaú) e as outras que poderiam estabilizar-se independentemente de tolerância à sombra (palmeiras) foram dispostas no centro de cada quincôncio em linhas mono-específicas. Para acompanhamento do estado nutricional das plantas, determinaram-se as concentrações dos macronutrientes N, P, K, Ca e Mg e dos micronutrientes Cu, Fe, Mn e Zn em folhas coletadas no terço médio superior de todas as espécies em posições referentes aos quatro pontos cardeais. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de contrastes de médias a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (Pimentel Gomes, 1990).

Nas três categorias de espécies componentes do sistema em estudo, observou-se uma variação na concentração de nutrientes nas folhas. As florestais (breu, cuiarana e Pará-pará), a palmeira açaizeiro e as fruteiras (camu-

MEMÓRIA
ALBUQUERQUE

TABELA 1. Teores e os desvios padrões de N, P, K, Ca e Mg das folhas coletadas no terço médio superior de todas as espécies amostradas (média dos quatro blocos)1.

	Espécies florestais				
	N	P	K	Ca	Mg
	g kg ⁻¹				
Breu	17,42±1,10 c	1,14±0,17 bc	5,64±0,49 b	4,24±1,14 bc	0,92±0,15 d
Cuiarana	17,95±1,25 c	0,91±0,14 c	4,59±0,89 b	5,59±0,87 bc	1,26±0,27 cd
Pará-pará	31,67±3,65 a	1,50±0,64 b	4,24±0,93 b	3,06±1,05 c	1,83±0,45 bc
Seringueira	31,57±5,62 a	2,25±0,41 a	7,57±1,93 a	6,36±1,23 b	2,44±0,65 b
Sumauma	23,20±1,84 b	2,34±0,36 a	7,60±1,83 a	20,28±3,06 a	5,97±0,95 a
C.V. (%)	7,73	13,53	10,51	14,33	13,56
	Espécies frutíferas				
Açaizeiro	19,21±1,57 b	1,46±0,11 b	5,05±0,66 b	7,41±0,81 a	1,48±0,28 b
Pupunheira	25,38±3,23 a	2,18±0,21 a	8,81±1,28 a	7,02±1,17 a	3,99±0,31 a
C.V. (%)	3,91	3,48	3,76	5,43	2,98
	Espécies frutíferas				
Biribazeiro	31,54±2,02 a	1,97±0,10 a	5,32±0,57 bc	16,30±3,52 a	6,04±0,65 b
Cacaueiro	23,40±1,86 b	1,52±0,27 b	9,66±2,40 a	10,11±1,49 b	7,74±0,86 a
Camu-camu	17,64±2,10 c	1,17±0,13 c	6,45±1,50 b	7,73±1,22 b	1,76±0,34 cd
Cupuaçuzeiro	18,93±1,32 c	1,33±0,16 c	4,69±0,90 cd	4,45±1,19 c	2,33±0,43 c
Sorveira	12,43±1,06 d	0,74±0,06 d	3,89±1,04 d	2,39±0,34 c	1,71±0,25 d
C.V. (%)	4,41	5,83	8,54	16,09	6,81

1Médias seguidas por letras nas mesmas espécies, distintas diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

camu, cupuaçuzeiro e sorveira) apresentaram a menor concentração de macronutrientes, mostrando ser essas espécies pouco recomendáveis num processo de consorciação, no que se refere a ciclagem de nutrientes (Tabela 1). O mesmo foi observado para os micronutrientes na cuiarana, breu (exceto para o ferro), camu-camu e sorveira. Com relação às palmeiras, não houve diferença estatística na concentração de Cu e Zn, entretanto a pupunheira apresentou uma maior concentração de Fe e o açazeiro de Mn (Tabela 2).

Através desses resultados parciais, verifica-se que as combinações de espécies com características distintas, no que se refere a absorção e ciclagem de nutrientes é de suma importância para desenvolvimento sustentado das espécies. Os conhecimentos sobre este processo biogeoquímico em sistemas agroflorestais realizados no Estado do Amazonas, em especial na Embrapa Amazonia Ocidental, ainda são incipientes, o que corrobora as considerações de Poggiani e Schumacher (2000). Os mesmos autores citam, que estudos desta

natureza em regiões mais sujeitas aos impactos antrópicos, devem estar voltados, principalmente, aos aspectos nutricionais da sucessão ecológica, enfocando a dinâmica da ciclagem ao longo do tempo (objetivo deste trabalho), para isso, é preciso conhecer como cada espécie recicla os nutrientes através dos ciclos biogeoquímicos e bioquímicos, e como as plantas reagem a esses processos naturais de competição.

Referências Bibliográficas

Embrapa. Estratégias integradas para a conservação dos recursos genéticos da Amazônia. Brasília: Centro Nacional de Recursos Genéticos, 1991. 76p.

PIMENTEL GOMES, F. Curso de estatística experimental. Piracicaba: Nobel, 1990. 468p.

POGGIANI, F.; SCHUMACHER, M. V. Ciclagem de nutrientes em florestas nativas. In: GONÇALVES, J. L. M.; BENEDETTO, V. (Eds).

TABELA 2. Teores e os desvios padrões de Cu, Fe, Mn e Zn das folhas coletadas no terço médio superior de todas as espécies amostradas (média dos quatro blocos)1.

	Espécies florestais			
	Cu	Fe	Mn	Zn
	mg kg ⁻¹			
Breu	3,92±1,68 c	59,58±15,66 c	149,83±43,45 a	12,00±2,70 b
Cuiarana	4,65±2,57 bc	76,83±23,43 bc	36,50±10,63 c	11,58±2,27 b
Pará-pará	8,42±3,15 a	105,42±34,44 ab	43,75±18,96 c	14,50±9,02 b
Seringueira	6,92±2,47 ab	119,25±30,34 a	82,75±24,80 b	37,33±10,08 a
Sumauma	8,55±1,57 a	77,64±16,29 bc	21,36±3,23 c	15,27±4,00 b
C.V. (%)	16,78	20,48	16,77	26,41
	Palmeiras			
Açaizeiro	7,36±2,84 a	83,80±19,13 b	222,04±74,47 a	29,72±6,20 a
Pupunheira	4,67±1,52 a	100,67±12,24 a	53,13±13,51 b	25,75±6,50 a
C.V. (%)	20,78	5,19	5,04	12,06
	Espécies frutíferas			
Biribazeiro	12,67±2,31a	61,33±1,15 ab	76,67±30,35 b	19,67±0,58 b
Cacaueiro	4,92±1,79 cd	73,79±19,70 ab	303,75±107,32 a	164,25±53,60 a
Camu-camu	5,50±1,93bc	45,88±22,15 bc	161,25±90,37 b	31,67±5,49 b
Cupuaçuzeiro	7,46±2,08 b	81,81±46,12 a	99,46±38,65 b	22,40±8,26 b
Sorveira	2,82±1,73 d	47,61±12,86 b	59,74±26,82 b	9,97±5,46 b
C.V. (%)	16,27	20,56	47,56	24,14

1Médias seguidas por letras nas mesmas espécies, distintas diferem entre si ao nível de significância de 5% pelo teste de Tukey.

Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba : IPEF, 2000. p.287-304.

SANCHEZ, P. A.; PALM, C. A.; SZOTT, L. T.; CUEVAS, E.; LAL, R. Organic input management in tropical agroecosystems. In: COLE-MAN, D. C.; OADES, J. M.; UEHARA, G. (Eds.). Dynamics of soil organic matter in tropical ecosystems.

Honolulu: Niftal Project, 1989. p.125-152.

SOUSA, N. R. Multi-strata agroforestry system for conservation of tree species genetic resources. INTERNATIONAL SYMPOSIUM MULTI-STRATA AGROFLORESTRY SYSTEM WITH PERENNIAL CROPS. 1999. Costa Rica. Proceedings... Costa Rica : CATIE, 1999. p.204-207.

MEMÓRIA
AGROPECUÁRIA