

7-028

## Exportação de nutrientes de sistemas agroflorestais através das colheitas – O valor dos resíduos dos frutos Amazônicos.

WANDELLI, Elisa V.<sup>1</sup>; FERREIRA, Frank<sup>2</sup>; SOUSA, Gladys F.<sup>1</sup>; SOUSA, Silas G. A.<sup>1</sup> e FERNANDES, Erick K. M.<sup>3</sup>.

<sup>1</sup>Pesquisador da Embrapa Amazônia Ocidental; <sup>2</sup>Bolsista LBA/CNPq - Embrapa Amazônia Ocidental; <sup>3</sup>Professor Cornell University

### Introdução

A recuperação de áreas de pastagens abandonadas e degradadas através de sistemas agroflorestais, como alternativa para minimizar a pressão de desmatamento sobre as florestas primárias e proporcionar desenvolvimento sustentável para o agricultor, é um dos maiores desafios da pesquisa agroflorestal da Amazônia. Um dos aspectos mais complexos na recuperação de áreas degradadas através de sistemas agroflorestais é a manter a fertilidade do solo ao mesmo tempo em que a produção seja suficiente para manter a rentabilidade, sem que a exportação de nutrientes, causada pelas colheitas, comprometa a sustentabilidade. O processo de recuperação de áreas degradadas pode ser dificultado pela exportação excessiva de nutrientes através dos produtos agroflorestais.

### Objetivo

O objetivo desse trabalho foi quantificar a biomassa da colheita de dois modelos de sistemas agroflorestais, implantados em áreas de pastagens degradadas, e suas respectivas exportações de nutrientes através das colheitas.

### Material e Métodos

O estudo foi realizado na Estação Experimental da Embrapa do Distrito Agropecuário da SUFRAMA (2°31' a 2°32' de latitude sul e 60°01' e 60°02' longitude oeste), situada no km 54 da BR 174, Manaus, AM. O solo é latossolo amarelo distrófico, de textura muito argilosa, alta densidade aparente. Apresentamos nesse trabalho a produção de frutos e a exportação de nutrientes (kg/ha) causada pelas colheitas dos 8º e 9º anos de dois modelos de sistemas agroflorestais, em fase de amadurecimento e implantados em áreas de pastagens degradadas.

Os dois sistemas avaliados, sistema agrossilvicultural dominado por palmeiras (AS1) e Sistema Agrossilvicultural 2, na forma de pomar caseiro (AS2) têm três repetições de 60 x 50 m em blocos causalizados, são de baixo insumos, recebem adubo verde e são multiestratificados. As bordas de ambos modelos são formadas por uma cerca viva de *Gliricidia sepium* utilizada adubo verde, através de 3 podas anuais. Até o terceiro ano, foram mantidas, em ambos modelos de sistemas, as culturas anuais arroz, mandioca, feijão caupi e mucuna, que ajudaram no estabelecimento das espécies perenes e na rentabilidade da fase de implantação dos sistemas.

O Sistema agrossilvicultural 1, na época desse estudo, foi formado por linhas de pupunha (*Bactris gassipaes*), plantadas em 1992 para produção de frutos e palmito, intercaladas com linhas das fruteiras cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), plantada em 1992, açaí (*Euterpe oleraceae*), plantada em 1994 e capoeirão (*Colubrina glandulosa*), implantado em 1995 como componente madeireiro. O Sistema agrossilvicultural 2, foi constituído pelas fruteiras cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*), genipapo (*Genipa americana*), acerola (*Malpighia glabra*), castanha do Pará (*Bertholletia excelsa*) e araçá-boi (*Eugenia stipitata*), pela simi-perene banana (*Musa paradisiaca*), pelas madeireiras teca (*Tectona grandis*) e mogno (*Swietenia macrophylla*), e por mais uma espécie para adubação verde, ingá (*Inga edulis*). Nos dois anos de estudo todas as fruteiras estavam produzindo, com exceção da castanheira, mas nenhuma madeireira foi colhida.

Os frutos foram coletados em intervalos de dois dias, contados e pesados individualmente. Após a pesagem dos frutos inteiros, foram feitas amostras de compartimentalização (casca, sementes e polpas dos frutos ou palmito e pecíolo da infrutescência da banana) para se obter o teor de matéria seca e de nutrientes de cada item. Cada

espécie teve 5 indivíduos amostrados com 5 frutos por árvore, em cada uma das três repetições. A exportação dos nutrientes foi estimada a partir da extrapolação dos dados do teor de nutrientes e dos pesos secos obtidos pela amostragem para a produção total de frutos por espécies avaliada em cada sistema.

### Resultados e discussão.

Foram colhidos 5,5 t/ha no sistema agrossilvicultural 1 (com predomínio de palmeiras) e 9,4 t/ha no sistema agrossilvicultural 2 (diversificado) (Tabela 1). A produção total de frutos dos dois sistemas agroflorestais foi economicamente viável (Santos, 2001) mesmos sendo eles implantados em áreas de pastagens degradadas e mantidos com baixos insumos.

Tabela 1- Produtos colhidos nos sistemas agrossilviculturais 1 e 2 nos 8º (2000) e 9º (2001) anos.

<b>Produtos colhidos</b>		
<b>sistema / espécie</b>	<b>8º ano</b>	<b>9º ano</b>
<b>Sistema Agrossilvicultural 1</b>		
<b>Cupuaçu (frutos)</b>		
Kg/ ha	1.125,9	2.512,5
Fruto/ ha	1218	2758
Nº de planta/ ha	329	315
<b>Açaí (frutos sem a infrutescência)</b>		
Kg/ ha	106,1	1.636,0
Nº de touceira/ ha	933	931
<b>Pupunha (palmito)</b>		
Kg/ ha	131,83	52
Nº de touceira/ ha	190	258
<b>Sistema Agrossilvicultural 2</b>		
<b>Acerola (frutos)</b>		
Kg/ ha	364,7	308,6
Nº de planta/ ha	197	185
<b>Araçá-boi (frutos)</b>		
Kg/ ha	233,9	174,3
Nº de planta/ ha	80	70
<b>Cupuaçu (frutos)</b>		
Kg/ ha	2.010,5	2.240,7
Fruto/ ha	2074	2306
Nº de planta/ ha	86	81
<b>Banana (frutos e raques)</b>		
Kg de palma/ ha	2665,7	3340,9
Kg de raque/ ha	209,2	338,2
Nº touceira/ ha	260	260

Os produtos que mais concentram nutrientes são os palmitos de pupunha, com altos teores de N, P, K, Ca e Mg, Fe, Zn; araçá-boi com altos teores de N e Fe; e banana com altas concentrações de K, Fe e Mn, principalmente na casca e na raque (Tabela 2). Entretanto as maiores exportações de nutrientes, devido as maiores produções, ocorreram através das colheitas dos frutos de cupuaçu (N=6,62; K=7,49; Mg=1,09 kg/ha/ano) e açaí (N=8,03; P=1,23; Ca=1,57; e Fe=0,059 kg/ha/ano) no Agrossilvicultural 1; e banana (N=6,93; P=1,04; K=13,44; Mg=0,89; e Mn=0,02 kg/ha/ano) e cupuaçu (N=5,53; Ca=0,9; e Fe=0,03 kg/ha/ano) no Agrossilvicultural 2.

Os nutrientes mais exportados foram K (16,46 kg/ha no AS1 e 38,03 kg/ha no AS2) e N (20,12 kg/ha no AS1 e 24,62 kg/ha no AS2) (Tabela 3).

A adubação verde de gliricídia no AS1 (5t de matéria seca/ha/ano) e de gliricídia + ingá no AS2 (8t de matéria seca/ha/ano), contribuiu substancialmente nas quantidades de nutrientes que entrou nos sistemas, principalmente de K, P e Mg (Embrapa, 2001). Entretanto, como o K foi o nutriente mais exportado pelos produtos agroflorestais, a entrada de nutrientes através da adubação verde não foi suficiente para compensar a quantidade exportada através da colheita

dos frutos e palmitos. A grande exportação de K, provocada pela maior concentração nos tecidos reprodutivos, nos alerta que intervenções de adubação precisam ser tomadas para que os sistemas mantenham a produtividade. Os resultados também nos fazem alertar para a fragilidade do balanço nutricional do sistema agroflorestais quando o produto for madeireiro e exportar maiores quantidades de nutrientes que a colheita de frutos.

A perda de K seria compensada se os próprios resíduos das colheitas (casca e sementes de cupuaçu; casca e infrutescência de bananas; e sementes de açaí e araçá-boi) que representam mais de 60% dos nutrientes exportados (Tabela 3), fossem reincorporados aos sistemas após o despoldamento dos frutos. Entretanto, para facilitar o transporte e reincorporação dos resíduos das colheitas, é necessário que o beneficiamento dos produtos agroflorestais, e quando possível sua compostagem, seja realizado nas proximidades da propriedade ou da comunidade.

Tabela 2 - Teores médios de macro e micronutrientes por itens de cada espécies.

Espécie	Macronutrientes (g/kg)							Micronutrientes (mg/kg)			
	N	P	K	Na	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
<b>Cupuaçu</b>											
Casca	7,59	0,59	10,26	1,18	2,27	1,17	1,29	6,99	71,29	29,43	17,71
Polpa	9,23	0,90	14,86	1,38	0,65	0,86	1,24	10,00	66,50	16	13,50
Semente	13,64	2,38	10,08	0,75	1,46	2,76	1,36	19,09	47,91	23,91	37,55
<b>Araça-boi</b>											
Casca	19,42	1,58	8,44	0,55	1,26	0,61	1,35	6,67	88,33	11	20
Polpa	16,16	1,27	8,89	0,46	1,11	0,68	1,07	6,00	104,67	9,67	16,67
Semente	11,19	1,00	5,50	0,37	0,44	0,56	0,94	7,33	71,00	10	48
<b>Banana</b>											
Casca	10,17	1,51	34,55	3,31	2,46	1,60	0,66	3,78	68,56	75,56	34,56
Polpa	5,89	1,37	12,72	1,06	0,61	1,09	0,46	2,89	28	16,44	20,33
Raque	9,80	1,67	58,63	5,31	5,29	1,85	1,77	3	274,88	113,63	51,63
<b>Pupunha palmito</b>											
Aspargo	46,05	9,20	28,43	2,65	8,86	7,23	4,45	20,69	78,03	53,59	89
Médio	30,50	6,29	31,18	2,95	4,20	12,55	4,90	19,41	77,70	25,63	212
Coração	26,66	4,57	29,53	2,79	6,18	9,36	4,23	19,72	65,60	23,44	220
<b>Açaí</b>											
Semente	8,37	1,45	3,99	0,48	0,99	0,71	1,04	10,33	73,83	18,00	9,50
Polpa	10,06	1,09	5,07	0,65	3,72	1,12	2,01	12,83	37,50	37,33	17

Tabela 3 –Exportação total de macro e micronutrientes através das colheitas por sistemas e suas respectivas perdas através de resíduos que poderiam ser reincorporados (casca e semente de cupuaçu; semente de açaí; casca e raque de banana; semente de araçá-boi).

Sistema	Macronutrientes (g/kg)							Micronutrientes (mg/kg)			
	N	P	K	Na	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Mn	Zn
<b>AS1</b>											
Exportação total	20,12	2,86	16,46	1,71	3,72	2,83	2,76	0,02	0,13	0,05	0,04
Exportação resíduos	12,45	1,65	11,03	1,13	2,82	2,12	4,79	0,01	0,07	0,03	0,03
<b>AS2</b>											
Exportação total	24,62	3,46	38,03	3,42	3,47	3,54	2,36	0,02	0,14	0,07	0,06
Exportação resíduos	16,62	1,63	19,77	1,90	2,52	2,09	1,42	0,01	0,08	0,05	0,03

### Conclusão

Aproximadamente 60% dos nutrientes exportados dos sistemas agroflorestais são resíduos como cascas, sementes e pecíolos de infrutescência, ricos em K, que devem ser reincorporados às áreas de plantio para manter a sustentabilidade.