

ANÁLISE FLORÍSTICA E FINALIDADE DE ESPÉCIES CULTIVADAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS NO MUNICÍPIO DE CAMETÁ, PARÁ, AMAZÔNIA ORIENTAL¹

Silvio Roberto Miranda dos Santos *

Oswaldo Ryohei Kato **

Manoel Malheiros Tourinho ***

RESUMO

Apresenta os resultados de Sistemas Agroflorestais (SAF) cultivados em Cametá, Estado do Pará, classificados como tradicionais. Utilizou-se quatro parcelas amostrais de 50 m x 50 m (0,25 ha), divididas em dez subparcelas de 10 m x 25 m, cada, onde foi medido o diâmetro à altura do peito (DAP) e aferida à altura total (H) de todos os indivíduos com $DAP \geq 5$ cm. Foram inventariados em média 2.458 indivíduos/ha, pertencentes a 10 famílias, 13 gêneros e 13 espécies. O uso como lenha e carvão (energia) foi mais frequente (73,7%). *Euterpe oleracea* e *Theobroma cacao*, espécies comumente encontradas nas várzeas amazônicas como as mais importantes. O maior percentual de espécies para consumo doméstico em relação às espécies comerciais, revela o contraste entre os SAF tradicional e comercial, mostrando que os usos estão relacionados mais com a segurança alimentar do que com a demanda de mercado local e/ou circunvizinho. Outrossim, o alto percentual de espécies comerciais (53%), indica a capacidade de gerar produtos de consumo e renda, aptidão socioeconômica e ecológica e sustentabilidade desse importante agroecossistema na Amazônia Oriental, dentro de suas particularidades.

Palavras-chave: Sistemas Agroflorestais. Composição Florística. Sustentabilidade-Amazônia.

* Doutor em Ciências Agrárias; MsC em Ciências Florestais; Pesquisador da UFRA/Projeto Várzea. E-mail: silvio.santos@ufra.edu.br, silviormsantos@gmail.com

** Doutor em Agricultura Tropical; Pesquisador da Embrapa. E-mail: kato.embrapa@gmail.com

*** Agrônomo; PhD em Sociologia Rural; Professor da UFRA. E-mail: paratourinho@gmail.com

FLORISTIC ANALYSIS AND PURPOSE OF CULTIVATED SPECIES IN AGROFORESTRY SYSTEMS IN THE MUNICIPALITY CAMETÁ, PARÁ, BRAZIL

ABSTRACT

The article presents the results of agroforestry systems (SAF) grown in Cameta, Para State, classified as traditional. We used four sample plots of 50 mx 50 m (0.25 ha), divided into ten sub-plots of 10 m x 25 m each, which measured the diameter at breast height (DBH) and measured the total height (H) of all individuals with DBH \geq 5 cm. They were surveyed on average 2,458 individuals/ha, belonging to 10 families, 13 genera and 13 species. The use for fuel wood and coal (energy) was more frequent (73.7%). *Euterpe oleracea* and *Theobroma cacao*, species commonly found in the Amazonian floodplains were the most important species. The highest percentage of species for domestic consumption in relation to commercial species, reveals the contrast between traditional and commercial SAF, showing that the uses are more related to food security what with the local market demand and/or surrounding. Furthermore, the high percentage of commercial species (53%), indicating the ability to generate consumer products and income, socioeconomic and ecological suitability and sustainability of this important agro-ecosystem in the eastern Amazon, in its particularities.

Keywords: Agroforestry Systems. Composition Floristic. Sustainability-Amazon.

1 INTRODUÇÃO

A Amazônia é conhecida como uma região de multiplicidades étnicas e de riquezas naturais. Possui um dos maiores patrimônios e reservatório de biodiversidade do planeta. Há muito tempo vem sofrendo verdadeira exploração predatória desse patrimônio natural por falta de políticas de desenvolvimento ajustadas às condições socioambientais da região. Atividades antrópicas, como os desmatamentos, as queimadas e agricultura itinerante de corte e queima, elidem espécies da flora e da fauna, quebram o ciclo biológico transferindo à atmosfera grande parte do Carbono (C) fixado na vegetação, aumentando a concentração de gases de efeito estufa (GEE), principalmente de gás carbônico (CO₂) (SANTOS et al., 2004).

É grande a discussão em torno da necessidade e adequação das atividades produtivas aos conceitos e princípios de desenvolvimento sustentável. Dentre essas os sistemas agroflorestais (SAF) têm sido considerado pela literatura especializada como sustentáveis, como sistemas habilitados a sustentabilidade, apresentando-se como uma das alternativas aos sistemas intensivos de produção (KATO et al., 2006).

Os SAFs com frequência são vistos como uma forma de ajudar a frear o desmatamento, por quebrar a predominância do ciclo de agricultura migratória e da pecuária extensiva praticadas na Amazônia, sendo opção para produção e renda significativa numa área relativamente pequena (SMITH et al., 1998).

Segundo Homma et al. (1995) os SAF promovem a sustentabilidade econômica, produzindo bens de mercado e consumo, razão pela qual haveria uma tendência de reduzir o uso de novas áreas de florestas e a migração de produtores, ao mesmo tempo em que permitem aumento da renda. Podem ser um importante instrumento para alcançar objetivos socioeconômicos, fixando o produtor em sua terra, reduzindo a expansão da fronteira agrícola e melhoria da qualidade de vida, sobretudo na Amazônia (ARIMA et al., 1998; DIAS et al., 2015).

Estudos mostram que é crescente o cultivo em SAF na Amazônia. Em geral, os agricultores cultivam espécies nativas com fins comerciais e para subsistência. Esses sistemas de produção podem apresentar várias classificações e/ou tipos (SMITH et al., 1998).

Devido à dinâmica da sucessão vegetal e diversidade natural, essa classificação pode ser ainda mais variada e indefinida. Smith et al. (1998) classificaram ou dividiram os SAF em tradicional e comercial: a) SAF Tradicional caracteriza-se por apresentar alta diversidade específica e genética, maior uso de regeneração natural, grande número de espécies para subsistência e menor uso de insumos e mão de obra, é aquele praticado por índios e comunidades tradicionais b) SAF Comercial caracteriza-se por apresentar baixa diversidade de espécies, menor uso da regeneração natural, mais espécies para fins

de comercialização e maior uso de insumos e mão de obra, é aquele praticado sob orientação e assistência técnica.

Os SAFs tradicionais encontrados em Cametá, são agroecossistemas com aparência de uma agrofloresta -povoamento vegetal implantado em área já explorada ou a partir de uma capoeira melhorada (DUBOIS, 1996). Contudo, a falta de estudos sobre esses agroecossistemas tem inviabilizado seu manejo.

Considerando que os SAFs podem

desempenhar relevante papel no manejo dos recursos naturais e contribuir para a redução de agravos ambientais como o desmatamento e, ainda, na segurança alimentar, este trabalho tem como objetivos: a) analisar a composição florística dos SAFs - a partir do estudo da estrutura e do estoque de Carbono contido na biomassa dos SAFs nas várzeas de Cametá, realizado por Santos (2002); b) avaliar a importância ecológica e socioeconômica das espécies cultivadas nos SAFs e c) avaliar a finalidade dessas espécies.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O município de Cametá, Estado do Pará, pertence à mesorregião do nordeste paraense, microrregião de Cametá, situa-se a 184 km de Belém, ocupa uma área de cerca 3.081,4 km², suas coordenadas geográficas são: Latitude 02°14'40''S e Longitude 49°29'45''W, numa altitude de cerca de 150 m (IBGE, 2008). Sua população é de 120.896 hab., sendo 68.068 (56,3%) urbana e 52.838 (43,7%) rural, com densidade demográfica de 39,23 hab/km² e estimativa de 130.868 hab. para 2016 (IBGE, 2010). O extrativismo vegetal é uma das bases da economia do município, com destaque para o manejo do açaí nativo ou cultivado (principalmente em SAF), seguido do cacau, seringueira e andiroba, como também, extração de produtos de pesca e de caça (OLIVEIRA et al., 2014).

A seleção dos SAFs nas propriedades seguiu critérios não formais, tais como: a) tamanho diferenciado: pequenas (< 10 ha), médias (10 ha < área < 20 ha) e grandes (>20

ha), segundo a opinião dos proprietários; b) localização ao longo do rio, evitando unidades próximas umas das outras; c) exploram o SAF como meio de sobrevivência e d) residência nas unidades de produção. Utilizou-se do estudo de Santos (2002), as propriedades: Sítio do Lousada, com 22 ha (20 ha manejado); Sítio do Wilson, com 8 ha (7 ha manejado); Sítio do Zito, com 5 ha (4 ha de manejado) e Sítio da Amélia, 15 ha (14 ha manejados). Médias de 12,5 ha de área total dos sítios e de 11,3 ha de área manejada. Os SAFs estudados em Cametá SAF-CM encontram-se dentro das áreas manejadas em cada propriedade.

Foram selecionadas nas propriedades rurais, quatro unidades de produção com cultivo em SAF com diferentes idades de manejo (10 anos, 11 anos, 13 anos e 14 anos), aqui representadas por: SAF 1-CM (02°23'16,2'' S e 049°29'08,2'' W, 10 anos), SAF 2-CM (02°23 '49,6'' S e 049°29'13,4''

W, 11 anos), SAF 3-CM (02°23'06,6" S e 049°28'57,3" W, 13 anos) e SAF 4-CM (02°23'26,0" S e 049°29'58,6" W, 14 anos), média de 12 anos, com três repetições cada.

Nessas unidades foram inventariadas parcelas amostrais de 50 m x 50 m (0,25 ha), tamanho mínimo de parcela sugerido em vários estudos (CLARK; CLARK, 2000; KELLER et al., 2001; LAURANCE et al., 1999), num total de doze parcelas, dividida em dez subparcelas de 10 m x 25 m, cada, onde foram medidos o diâmetro a altura do peito (DAP) e a altura total (H) de todos os indivíduos com $DAP \geq 5$ cm. Todos os dados anotados em planilha de campo.

As análises florística e estrutural foram os fatores inicialmente utilizados para avaliar a fitossociologia dos SAF. A florística realizada através da identificação botânica das espécies, enquanto que a estrutural seguiu as recomendações de Brower et al. (1998), avaliada pela Abundância ou Densidade

Absoluta ($N = n_i$, onde: n_i é o número de indivíduos da espécie), parâmetro estrutural calculado nas unidades (indivíduo = n_i) por unidade de área (hectare = ha). De tal modo temos: indivíduo por hectare (n_i/ha ou $n_i ha^{-1}$).

A finalidade das espécies dos SAF foi avaliada a partir das perspectivas de uso das espécies e de sua importância para o consumo na propriedade ou para a venda nos mercados local e circunvizinho. Classificação de uso das espécies dada pelos agricultores e comunidades, bem como, semelhança na tipologia e designação, nortearam o enquadramento das espécies cultivadas nos SAF-CM em oito categorias de uso: alimentação humana (A); alimentação animal/atrair fauna (F); medicina caseira (M); adubo orgânico (O); construção em geral - civil, naval, móveis, etc. (C); energia - lenha e carvão (E); artesanato (L) e diverso (D). Definido, ainda, o percentual para o autoconsumo ou consumo doméstico e venda (localidade, circunvizinhança ou externa).

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1 Composição florística e estrutura

Nos quatro SAFs estudados com as seguintes idades de manejo: SAF 1-CM (10 anos), SAF 2-CM (11 anos), SAF 3-CM (13 anos) e SAF 4-CM (14 anos), foram inventariados no total 9.832 n_i/ha , média de 2.458 n_i/ha , com $DAP \geq 5$ cm, pertencentes a 14 famílias, 19 gêneros

e 19 espécies, médias de 10, 13 e 13, respectivamente (Tabela 1 e Gráfico 1). Mimosaceae foi à família que apresentou o maior número de espécies ($i = 3$) (Tabela 2). O maior número de espécies ocorreu no SAF 1-CM ($i = 15$) e o menor no SAF 4-CM ($i = 11$) (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição florística de quatro sistemas agroflorestais (SAF), estudados em Cametá, Pará. Abundância (N), médias e erro padrão da média do diâmetro a altura do peito (DAP) ($M_1 \pm e$) e da altura total (H) ($M_2 \pm e$) e dos SAF (M_3)

Parcelas	Famílias	Gêneros	Espécies	N (n ₁ /ha)	DAP (cm) ($M_1 \pm e$)	H (m) ($M_2 \pm e$)
SAF 1-CM	11	15	15	2512	11,52 ± 0,31	12,02 ± 0,35
SAF 2-CM	11	14	14	2388	10,66 ± 0,31	8,43 ± 0,33
SAF 3-CM	8	12	12	2620	9,96 ± 0,28	7,57 ± 0,26
SAF 4-CM	9	11	11	2312	10,47 ± 0,37	7,76 ± 0,33
M_3	10	13	13	2458	10,65 ± 0,32	8,95 ± 0,32

Fonte: Santos (2016).

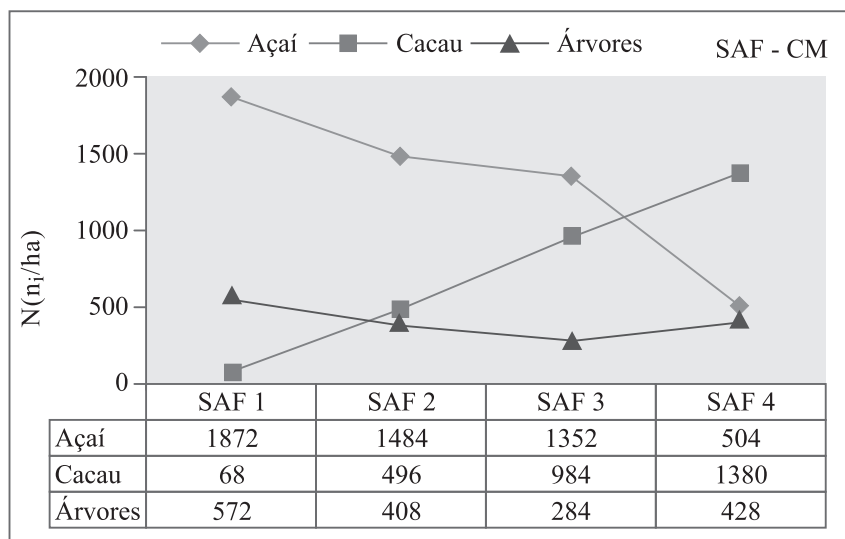
Seis espécies (31,6%) foram comuns a todos os SAFs reestudados em Cametá: *Euterpe oleracea*, *Theobromacacao*, *Virola surinamensis*, *Hevea brasiliensis*, *Carapaguianensis* e *Inga paraenses*; três espécies (15,8%) ocorreram em três SAFs: *Astrocaryum murumuru*, *Pentaclethra macroloba* e *Mora paraensis*; nove espécies (47,4%) em dois SAF: *Anacardium giganteum*, *Spondias lutea*, *Mauritia flexuosa*, *Macaranga angustifolia*, *Swartzia acuminata*, *Huracrepitans*, *Sarcaulus brasiliensis*. e *Sterculia speciosa* e uma espécie (5,3%) foi exclusiva do SAF 1-CM: *Symphonia globulifera* (Tabela 2).

A riqueza encontrada (i = 19) neste estudo foi superior à verificada em outros,

como nos SAFs (i = 9) na Amazônia Oriental (MAVISOY, 2013), nos SAF (i = 10) em Tomé-Açu (BRANCHER, 2010), nos SAF (i = 16) em Igarapé-Açu (VIEIRA et al., 2007) e nos Quintais Agroflorestais (i = 10) nas várzeas do rio Caeté, Bragança (BENTES-GAMA et al., 1999), mas, inferiores as registradas nos SAF (29 e 54 espécies) em Tomé-Açu (BOLFE et al., 2009; 2012) e nos SAF (i = 23) nas várzeas de Afuá (QUEIROZ; MOCHIUTTI, 2000).

As espécies mais importantes neste estudo *Euterpe oleraceae* e *Theobromacacao*, também o foram noutros estudos na Amazônia (BOLFE et al., 2012; BRANCHER, 2010; KATO et al., 2012; MAVISOY, 2013; OLIVEIRA; KATO, 2010).

Gráfico 1 - Abundância de espécies encontradas em quatro sistemas agroflorestais (SAF) em Cametá, Pará



Fonte: Santos (2016).

As maiores médias de DAP e de H foram encontradas no SAF 1-CM e as menores no SAF 3-CM. Verificou-se maior diferença entre as médias de H (4,45 m), do que entre as médias de DAP (1,56 cm), representando maior homogeneidade de incremento em DAP do que em H das plantas cultivadas nos SAF-CM (Tabela 1). Esse fato pode estar relacionado à origem desses SAFs - o enriquecimento - pois, o cultivo de novas plantas, propicia num estágio inicial

maior crescimento em altura, considerando que essas plantas terão maior competição por luz do que por área, haja vista terem sido introduzidas num ambiente sombreado com indivíduos de maior porte. Por outro lado observamos que o SAF 3-CM mostrando a maior abundância (2.620 n_i/ha), foi o que mostrou o menor número de árvores 284 n_i/ha (10,8%), isso reflete no cálculo das médias, pois, esse componente em regra apresenta maior tamanho (Tabela 1 e Figura 1).

3.2 Finalidades das espécies dos SAF-CM

Nos quatro SAF-CM existem espécies usadas nas propriedades com maior ou menor frequência e outras para venda. O maior percentual (73,7%) foi das usadas como lenha e carvão (energia), seguido das empregadas na construção em geral (68,%), na alimentação animal/atrainr fauna (57,9%), na medicina caseira e como adubo

orgânico (52,6%) cada, na alimentação humana (31,6%), no artesanato (21,1%) e das espécies de uso diversos (10,5%). O elevado número de espécies dos SAF-CM usadas como lenha e carvão deve-se, em grande parte, à inacessibilidade da população local a outras fontes de energia para uso doméstico, o mesmo observa-se

nas espécies usadas na construção em geral, mas, nesse caso os fatores preponderantes são a carência de recursos, ausência de linha de crédito e a baixa renda.

Vale ressaltar, a importância das espécies que servem para alimentação animal/ atrair fauna, pois, propiciam a biodiversidade atraindo espécies dispersoras de sementes e, ainda, outras como fontes de proteína e complemento alimentar (caça) das famílias dos agricultores. Em geral, cerca de 65% das espécies cultivadas nos SAF-CM servem para consumo doméstico e 53% para venda na comunidade e na sede do município. As chamadas de “adubadeiras” pelos agricultores das áreas estudadas são representadas por *Hevea brasiliensis*, *Huracrepitans*, *Theobromacacao* e *Euterpe oleraceae* pelas leguminosas (Tabela 2).

Quando consideramos o uso das espécies dos SAFs dentro das respectivas propriedades os resultados apresentaram algumas particularidades, por exemplo: no SAF 1-CM, espécies para construções em geral foi o mais importante com 73,3%; no SAF 2-CM, como lenha e carvão (energia) com 71,4%; no SAF 3-CM, na medicina caseira com 75% e no SAF 4-CM, foram os usos na alimentação

animal/atraindo fauna (81,8%) e na medicina caseira (72,7%).

Curiosamente as espécies de alimentação humana apresentaram percentuais que podem ser considerados baixos entre 28,6% (SAF 2-CM) e 36,4% (SAF 4-CM), em especial se avaliarmos que um dos objetivos dos SAFs é a produção de alimentos para consumo e venda. Isso pode ter ocorrido devido esses SAFs serem originários de capoeira ou floresta explorada que somente após o início do seu manejo, os mesmos foram aos poucos sendo enriquecidos com espécies frutíferas e comerciais.

Outros fatos, também, mereceram destaque, o primeiro foi a preservação de espécies adubadeiras com percentuais sempre acima de 50%, demonstrando a consciência desses agricultores e a importância que atribuem a essas espécies e o segundo o uso relativamente baixo de espécies com potencialidades para o artesanato, com percentuais entre 21,4% e 33,3%, sobretudo, considerando que essa atividade, comumente realizada por mulheres, tem grande apelo ecológico e que poderia gerar emprego e renda às famílias com a venda desses produtos na própria comunidade, circunvizinhanças e para visitantes (Gráfico 2).

Tabela 2 - Espécies encontradas em quatro sistemas agroflorestais (SAF), estudados em Cametá, Pará. Ocorrência: presença (x) e ausência (-). Categorias de uso: alimentação humana (A); alimentação animal/atrainr fauna (F); medicina caseira (M); adubo orgânico (O); construção em geral - civil, naval, móveis, etc. (C); energia - lenha e carvão (E); artesanato (L) e diversos (D)

Família / Espécie	Nome vulgar	SAF 1-CM	SAF 2-CM	SAF 3-CM	SAF 4-CM	Categorias de uso
ANACARDIACEAE						
<i>Anacardium giganteum</i> Hanck ex Engel.	Cajuí	-	x	x	-	A,F,E
<i>Spondias lutea</i> L.	Taperebá	x	-	-	x	A,F,M,C,E
ARECACEAE						
<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	x	x	x	x	A,F,M,O,- C,L
<i>Mauritia flexuosa</i> L.	Buriti	x	-	x	-	A,F,C,L
CAESALPINIACEAE						
<i>Macrobium angustifolium</i> (Bent) Cow.	Ipê da várzea	x	x	-	-	M,O,C,E
<i>Swartzia acuminata</i> Willd.	Pitaíca	x	x	-	-	O,C,E
CLUSIACEAE						
<i>Symphonia globulifera</i> L. F.	Anani	x	-	-	-	C,E,L
EUPHORBIACEAE						
<i>Hura crepitans</i> L.	Assacú	-	x	-	x	O,E,L
<i>Hevea brasiliensis</i> Muell. Arg.	Seringueira	x	x	x	x	F,M,O,L
FABACEAE						
<i>Pterocarpus amazonicus</i> Huber.	Mututi	x	x	-	x	F,O,C,E
MELIACEAE						
<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Andiroba	x	x	x	x	F,M,C,E
MIMOSACEAE						
<i>Pithecellobium acacioides</i> Ducke	Esponjeira	-	-	x	x	O,E,D
<i>Inga paraensis</i> Ducke	Ingá	x	x	x	x	A,F,M,O,E
<i>Pentaclethra macroloba</i> (Willd) O.Kutz	Pracaxi	x	x	x	-	M,O,E
MORACEAE						
<i>Mora paraensis</i> Ducke	Pracuúba	-	x	x	x	F,M,C,E
MYRISTICACEAE						
<i>Virola surinamensis</i> (Rol.) Warb.	Virola	x	x	x	x	F,M,C
SAPOTACEAE						
<i>Sarcaulus brasiliensis</i> (A.DC) Eyma.	Jaraí branco	x	x	-	-	C,E
STERCULIACEAE						
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	x	x	x	x	A,F,M,O
<i>Sterculia speciosa</i> K. Schu.	Capoteiro	x	-	x	-	C,E,D

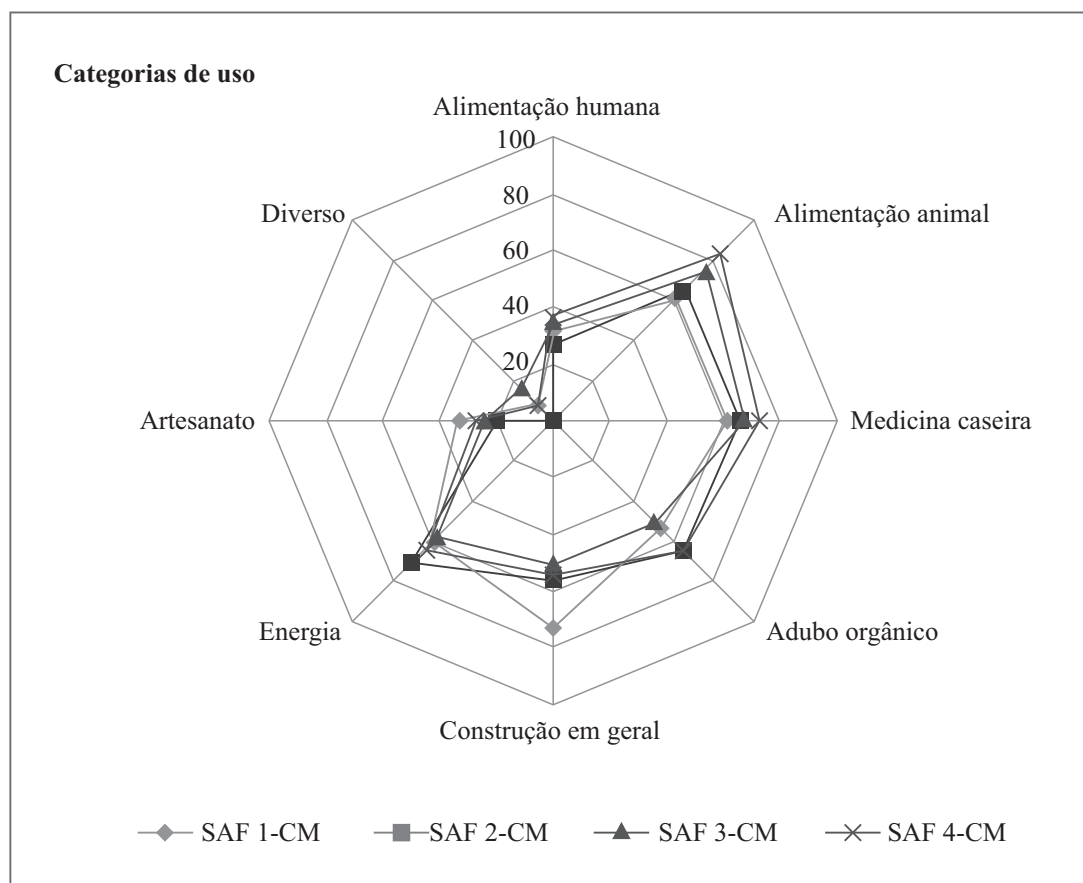
Fonte: Santos (2016).

Outros estudos realizados em regiões adjacentes adotaram categorias de uso das espécies semelhantes, como os efetuados nos SAFs nas várzeas de Barcarena e de Bragança (ANDERSON et al., 1985; BENTES-GAMA et al., 1999), com percentuais de 40% e 60% para a medicina caseira e alimentação humana, respectivamente, percentuais superiores para os mesmos usos encontrados nos SAF-CM.

Estudando SAF em Igarapé-Açu. Vieira et al. (2007), classificaram as espécies

quanto a finalidade em autoconsumo e comercialização, encontrando percentuais de 32% e 95%, respectivamente, os quais foram inferiores aquelas para o autoconsumo (65%) e superiores para a venda (53%) nos SAF-CM. O maior percentual de espécies de autoconsumo no SAF-CM em relação às comerciais revela o contraste entre os SAFs tradicional e comercial, mostrando que os usos estão relacionados mais com a segurança alimentar do que com a demanda de mercado local e/ou circunvizinho.

Gráfico 2 - Categorias de uso de espécies encontradas em quatro sistemas agroflorestais (SAF) em %, em Cametá, Pará, considerando a perspectiva uso dentro das propriedades com SAF



Fonte: Santos (2016).

4 CONCLUSÃO

Nos SAFs estudados em Cametá (SAF-CM), classificados como tradicional, as espécies *Euterpe oleracea* e *Theobromacacao* devido à importância socioeconômica e ecológica, devem compor SAF e/ou outros sistemas produtivos no referido município, circunvizinhança, regiões adjacentes e na Amazônia.

Energia (lenha ou carvão) foi o uso mais importante nos SAF-CM. Donde a perspectiva de utilização induz a concluir que o emprego inadequado das espécies nos SAFs em Cametá. Haja vista que aquelas

de valor comercial e de uso múltiplo serem usadas para esse fim.

O maior percentual de espécies de autoconsumo no SAF-CM em relação às espécies comerciais revela o contraste entre os SAFs tradicional e comercial, mostrando que os usos estão relacionados mais com a segurança alimentar do que com a demanda de mercado local e/ou circunvizinho. Como, também, o alto percentual de espécies para venda mostra possibilidades de sustentabilidade socioeconômica e ecológica desses SAFs, dentro de suas particularidades.

NOTAS:

1 - Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor apresentada ao Programa de Pós-Graduação de

Doutorado em Ciências Agrárias - PPGDCA, da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA).

REFERÊNCIAS

- ANDERSON, A. B.; GELY, A.; STRUDWICK, J.; SOBEL, G. L.; PINTO, M. G. C. Um sistema agroflorestal na várzea do estuário amazônico (Ilha das Onças, Município de Barcarena, Estado do Pará). **Acta Amazonica**, Manaus, v. 1-2, n. 15, p. 195-224, 1985. Suplemento.
- ARIMA, E.; MACIEL, N.; UHL, C. **Oportunidades para o desenvolvimento do estuário amazônico**. Belém: Imazon, 1998. 37 p. (Série Amazônia, n. 15).
- BENTES-GAMA, M. M.; GAMA, J. R. V.; TOURINHO, M. M. Huertos caseros en la comunidad ribereña de Villa Cuera, en el municipio de Bragança en el Nordeste Paraense. **Agroforesteria en las Américas**, Porto Rico, v. 6, n. 24, p. 8-12, 1999.
- BOLFE, E. L.; BATISTELLA, M.; FERREIRA, M. C. Correlação de variáveis espectrais e estoque de carbono da biomassa aérea de sistemas agroflorestais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, DF, v. 47, n. 9, p. 1261-1269, set. 2012.
- BOLFE, E. L.; FERREIRA, M. C.; BATISTELLA, M. Biomassa epígea e estoque de carbono de agroflorestas em Tomé-Açu, PA. **Revista Brasileira de Agroecologia**, Porto Alegre, v. 4, n. 2, p. 2171-2175, nov. 2009.
- BRANCHER, T. **Estoque e ciclagem de carbono em sistemas agroflorestais em Tomé-Açu, Amazônia Oriental**. 2010. 58 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Ambientais)—Universidade Federal do Pará, Belém, 2010.
- BROWER, J. E.; Zar, J. H.; VON ENDE, C. N. **Field and laboratory methods for general ecology**. 4. ed. New York: WCB/McGraw, 1998. 273 p.
- CLARK, D. B.; CLARK, D. A. Landscape-scale variation in forest structure and biomass in a tropical rain forest. **Forest Ecology Management**, Amsterdam, v. 137, p. 185-198, 2000.
- DIAS, I. P.; COSTA, B. C.; TOURINHO, M. M.; ALMEIDA, J. F. Avaliação da estimativa de fixação de carbono em sistemas agroflorestais na região amazônica. **Revista Verde**, Pombal, v. 10, n. 5, p. 07-10, 2015. Especial.
- DUBOIS, J. C. L. **Manual agroflorestal para a Amazônia**. Rio de Janeiro: REBRAAF, 1996. v. 1, 228 p.
- HOMMA, A. K. O.; WALKER, R. T.; CARVALHO, R. A.; FERREIRA, C. A. P.; CONTO, A. J.; SANTOS, A. I. M.; SCATENA, F. N. Dinâmica dos sistemas agroflorestais: o caso dos agricultores nipo-brasileiros em Tomé-Açu-PA. In: COSTA, J. M. M. (Org.). **Amazônia: desenvolvimento econômico, desenvolvimento sustentável e sustentabilidade de recursos naturais - Pará**. Belém: UFPA, NUMA, 1995. p. 37-56.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Censo Demográfico**. 2010. Disponível em: <www.ibge.gov.br/cidades>. Acesso em: jul. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Divisão territorial do Brasil e limites territoriais**. 2008. Disponível em:<www.ibge.gov.br/mapas>. Acesso em: set. 2015.

KATO, O. R.; KATO, M. S. A.; CARVALHO, C. J. R.; FIGUEIREDO, R. O.; CAMARÃO, A.; SÁ, T. D. A.; DENICH, M.; VIELHAUER, K. Uso de agroflorestas no manejo de florestas secundárias. In: GAMA-RODRIGUES, A. C. *et al.*, (Org.) **Sistemas agroflorestais: bases científicas para o desenvolvimento sustentável**. Campos dos Goytacazes, RJ: Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, 2006. p. 119-138.

KATO, O. R.; SHIMIZU, M. K.; BORGES, A. C. M. R.; AZEVEDO, C. M. B. C.; OLIVEIRA, J. S. L.; VASCONCELOS, S. S.; SÁ, T. D. A. Desenvolvimento da produção de frutas em sistemas agroflorestais no estado do Pará. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 22., 2012, Bento Gonçalves, RS. **Anais...** Bento Gonçalves: SBF, 2012. P. 1-14.

KELLER, M.; PALACE, M.; HURTT, G. Biomass estimation in the Tapajos National Forest, Brazil, examination of sam-pling and allometric uncertainties. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 154, p. 371-382, dez. 2001.

LAURANCE, W.; LAURANCE, S.; DELAMONICA, P. Tropical forest fragmentation and greenhouse gas emissions. **Forest Ecology and Management**, Amsterdam, v. 110, p. 173-180, out. 1999.

MAVISOY, H. M. **Estoques de carbono em florestas, capoeiras e sistemas agroflorestais da Amazonia Oriental**. 2013. 64 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia)-Universidade Estadual do Maranhão, São Luís, 2013.

OLIVEIRA, J. S. R.; KATO, O. R. **Território de exceção: experiências do agricultor inovador Pedro Araújo e família na comunidade de Monte Sião**. São Domingos do Capim: APEPA, 2010. 19 p.

OLIVEIRA, T. N.; BRANDÃO, L. PASSOS.; PENA, H. A. Análise da dinâmica da estrutura produtiva do município de Cametá, Amazônia, Brasil. **Observatorio de la Economia Latinoamericana**, n. 194, p. 1-8, 2014.

QUEIROZ, J. A. L.; MOCHIUTTI, S. Diversidade florestal em sistemas agroflorestais com açaizeiro no estuário amazônico. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 3., 2000, Manaus. **Resumos...** Manaus: Embrapa Amazônia Ocidental, 2000. p. 147-149. (Documentos, 7).

SANTOS, S. R. M. **Estrutura e estimativa de biomassa dos sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará, Brasil.** 2002. 53 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais)-Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2002.

SANTOS, S. R. M. **Interação e ponto de equilíbrio na assimilação de carbono em sistemas agroflorestais na Amazônia Oriental.** 2016. 85 f. Tese (Doutorado em Ciências Agrárias)-Universidade Federal Rural da Amazônia, Belém, 2016.

SANTOS, S. R. M.; MIRANDA, I. S.; TOURINHO, M. M. Análise florística e estrutural de sistemas agroflorestais das várzeas do rio Juba, Cametá, Pará. **Acta Amazônica**, Manaus, v. 2, n. 34, p. 251-263, 2004.

SMITH, N. J.; DUBOIS, J.; CURRENT, E.; LUTZ, E., CLEMENT, C. **Experiências agroflorestais na Amazônia Brasileira: restrições e oportunidades.** Brasília, DF: Programa Piloto para a Proteção das Florestas Tropicais do Brasil, 1998. 146 p.

VIEIRA, T. A.; ROSA, L. S.; VASCONCELOS, P. C. S.; SANTOS, M. M.; MODESTO, R. S. Sistemas agroflorestais em áreas de agricultores familiares em Igarapé-Açu, Pará: caracterização florística, implantação e manejo. **Acta Amazonica**, Manaus, v. 37, p. 549-558, 2007.