

## FITOSSOCIOLOGIA EM DIFERENTES SISTEMAS DE USO DA TERRA NA ZONA RURAL DE CAMETÁ (PARÁ, BRASIL)

Elidineia Lima de Oliveira Mata<sup>1</sup>, Letícia Sepeda Carvalho<sup>2</sup>, Vítor Barbosa da Costa<sup>3</sup>, Kelli Garboza da Costa<sup>4</sup>

**RESUMO** – Estudos florísticos e fitossociológicos são importantes medidas para conservação, manejo e uso sustentável. O presente trabalho teve como objetivo realizar um inventário florístico e fitossociológico em três sistemas produtivos do município de Cametá (Pará): um monocultivo de *Piper nigrum* e dois sistemas agroflorestais. Avaliaram-se a frequência de ocorrência, densidade, abundância relativa e os índices ecológicos. Foram registrados 247 indivíduos pertencentes a 26 espécies e 14 famílias. O destaque é de Piperaceae, Fabaceae e Malvaceae, que representaram 84% dos indivíduos. O principal produto agrícola na propriedade é *P. nigrum*, inserido também nos sistemas agroflorestais, devido sua importância comercial. *Theobroma cacao* e *Euterpe oleracea* também se sobressaíram em número de indivíduos, pois são oportunidades econômicas em tempo de safra, que pode vir a contribuir para a renda familiar. Dentre os sistemas produtivos, o monocultivo é o mais importante economicamente, isso porque os sistemas agroflorestais ainda não estão em idade produtiva para geração de renda. As espécies e seu povoamento nos sistemas agroflorestais estudados demonstram o conhecimento do agricultor relacionado as necessidades de segurança alimentar e as demandas atuais do mercado. No entanto, faz-se necessário uma avaliação futura dos aspectos econômicos e de produtividade agrícola dos sistemas produtivos estudados.

Palavras chave: monocultura, pimenta-do-reino, sistema agroflorestal.

## PHYTOSOCIOLOGY ON DIFFERENT LAND USE SYSTEMS IN THE RURAL AREA CAMETÁ (PARÁ, BRAZIL)

**ABSTRACT** – Floristic and phytosociological studies are important measures for conservation, management and sustainable use. This study aimed to carry out a floristic and phytosociological inventory in three productive systems in the municipality of Cametá (Pará): a monoculture of *Piper nigrum* and two agroforestry systems. The frequency of occurrence, density, relative density and ecological indices are evaluated. A total of 247 individuals belonging to 26 species and 14 families were registered. The highlight is Piperaceae, Fabaceae and Malvaceae, which accounted for 84% of individuals. The main agricultural product on the property is *P. nigrum*, which is also included in agroforestry systems, due to its commercial importance. *Theobroma cacao* and *Euterpe oleracea* also stood out in number, as they are economic opportunities during harvest time, which can contribute to family income. Among the productive systems, monoculture is the most economically important, because the agroforestry systems are not yet of productive age for income generation. The species and their population in the studied agroforestry systems demonstrate the farmer's knowledge related to the need for food security and the current market demands. However, a future assessment of the economic and agricultural productivity aspects of the studied production systems is necessary.

Keywords: agroforestry system, black pepper, monoculture.

<sup>1234</sup> Universidade Federal do Pará - elomatta@gmail.com, leticiasecarvalho13@yahoo.com.br, vbcosta97@gmail.com, garboza@ufpa.br

## INTRODUÇÃO

O modelo convencional de agricultura, baseado em monoculturas, resulta em significativos impactos sociais e ambientais. Por um lado, a exclusão de pequenos produtores devido aos altos custos de insumos, maquinários, equipamentos, entre outros necessários para o manejo das culturas (Neder, 2014). Por outro, a perda da biodiversidade, a degradação do solo, contaminação da água e o risco às pessoas (consumidores e trabalhadores rurais) pela intensa utilização de produtos químicos (McDonald et al., 2002; Salton et al., 2005).

Para reverter essa situação, buscam-se alternativas que tragam o desenvolvimento sustentável com custos sociais, econômicos e ambientais mínimos, bem como possibilidades econômicas para os agricultores de base familiar (Serrão & Homma, 1991; Souza et al., 2007). Nessa perspectiva, visto como uma técnica alternativa de cultivo e uso da terra, constituem-se os sistemas agroflorestais (SAFs). Um arranjo espacial e temporal, onde plantas lenhosas perenes são manejadas em associação com plantas herbáceas, culturas agrícolas e/ou forrageiras em uma mesma unidade de manejo, com alta diversidade de espécies e interações ecológicas entre os componentes (Abdo et al., 2008).

Comparada a agricultura convencional, os SAFs representam uma forma de agricultura mais sustentável, constituindo-se como um instrumento importante para a conservação, a melhoria ambiental e na busca da garantia da segurança familiar (Paludo & Costabeber, 2012). Estudos na Amazônia indicam que os SAFs pode ser uma alternativa promissora para os agricultores familiares (Leão et al., 2017; Costa & Pauletto, 2021). Entretanto, para adoção de sistemas agroflorestais em larga escala, faz-se necessário ampliar os conhecimentos técnicos-científicos, como os estudos de florística e fitossociologia.

Os estudos sobre florística e fitossociologia, são importantes para compreensão dos padrões biogeográficos (Canalez et al., 2006) e estabelecem importantes medidas que minimizam a escassez de informações no setor florestal, contribuindo para a conservação, manejo e uso sustentável (Cardoso Leite et al., 2004). Assim, este trabalho teve o objetivo de realizar um inventário florístico e fitossociológico de plantas lenhosas, herbáceas, agrícolas e forrageiras em uma propriedade rural do município de Cameté (Pará, Brasil), onde se pratica agricultura no modelo convencional (monocultura) e alternativo (SAFs).

## MATERIAL E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na zona rural do município de Cameté (Pará, Brasil), comunidade conhecida como Bosque Menino Jesus, na margem direita do rio Tocantins e ao lado da Vila Bom Jardim (Figura 1). Essa comunidade está situada na mesorregião Nordeste Paraense, aproximadamente 170 km da capital do estado do Pará, cidade de Belém. Ao todo, essa comunidade abrange 55 famílias, sendo a maioria agricultores familiares que tem como principal fonte de renda, a comercialização da pimenta-do-reino e o extrativismo do açaí. Segundo Rodrigues et al. (2000), o local de estudo está situado em uma zona indicada para lavoura com uma área total de 720,87 km<sup>2</sup> (Figura 1).

A vegetação predominante na região é representada por cinco formações fitoecológicas, tais como, floresta equatorial subperenifólia, campinarana, várzea, campos equatoriais e manguezal, ocorrendo ainda vegetação secundária (capoeiras) resultantes da ação antrópica em atividades agrícolas, extrativas e madeireiras (Rodrigues et al., 2000). A disponibilidade de água no solo apresenta excedentes hídricos nos meses de janeiro a junho, com totais de 992 mm e deficiência hídrica nos meses de agosto a novembro, com totais de 130 mm (Rodrigues et al., 2000).

O estudo foi conduzido no período de agosto a novembro de 2018, em três diferentes sistemas produtivos: A1 – sistema agroflorestal (2°12'19.02" S, 49°20'7.23" O); A2 – monocultivo de pimenta-do-reino (2°12'18.64" S, 49°20'8.35" O); A3 - sistema agroflorestal implantado em um monocultivo de pimenta-do-reino (2°12'17.69" S, 49°20'10.79" O). A área inventariada dos sistemas produtivos abrange um total de 7.931 m<sup>2</sup> (A1 = 3.256 m<sup>2</sup>; A2 = 2.400 m<sup>2</sup>; a3 = 2.275 m<sup>2</sup>).

Para caracterização e estudo fitossociológico das espécies presentes foi utilizado como unidade amostral um quadro (5 x 5 m) tendo aproximadamente 10% do total de cada área. Foram escolhidos aleatoriamente 10 quadros dentro de cada área de estudo. Em cada quadro amostrado as plantas foram identificadas segundo a família, o gênero e a espécie através de bibliografias especializadas (Lorenzi, 2009; Cavalcante, 2010; Lorenzi et al., 2010; Shanley et al., 2010; Lorenzi et al., 2015). A partir da contagem das espécies presentes, foram calculados frequência de ocorrência, riqueza (número de espécies), densidade (pl./100 m<sup>2</sup>), abundância relativa e os índices de diversidade (H'; Shannon, 1948) e equitabilidade (J'; Pielou, 1977). Para as espécies arbóreas e arbustivas, anotou-se a altura geral. Foram determinados também alguns parâmetros



biológicos da vegetação, como o estado geral de cada espécime, fitossanidade (considerando apenas hospedeiros

da fauna) e intensidade da fitossanidade (Silva-Filho et al., 2002).

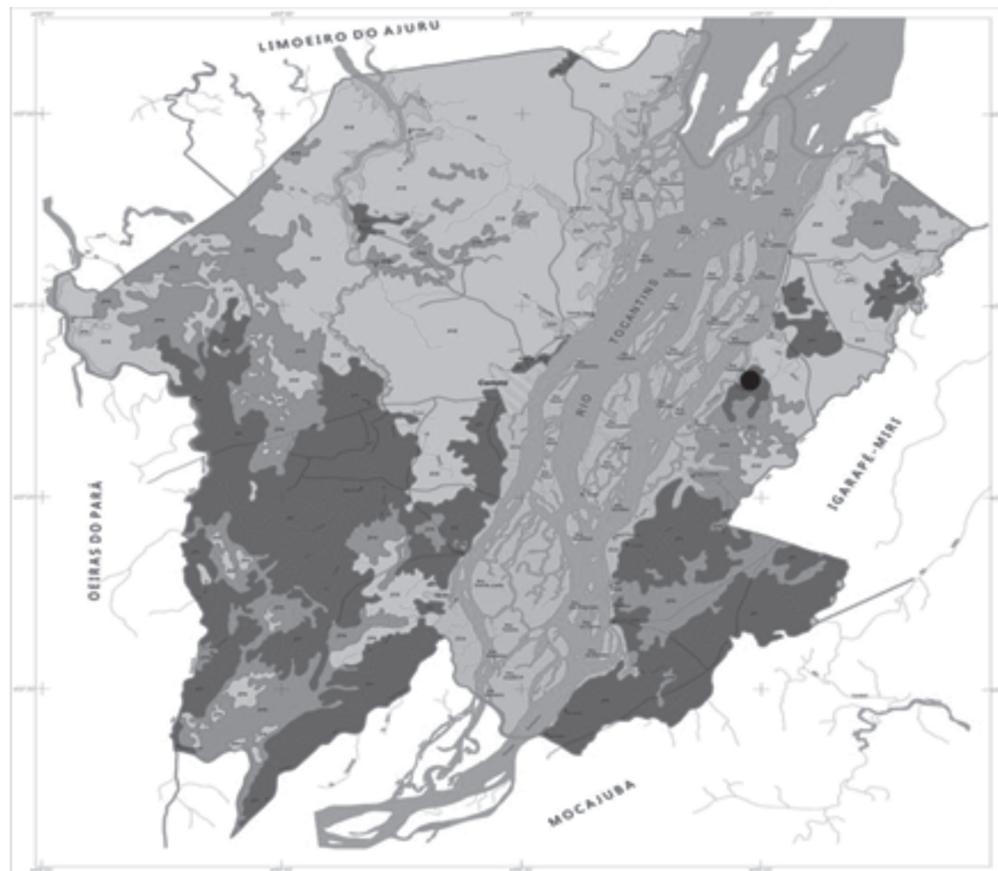


Figura 1 - Localização da área de estudo: Comunidade Bosque Menino Jesus (•), município de Cametá (Pará, Brasil). Fonte: Modificado de Rodrigues et al. (2000).

A similaridade entre os quadros amostrados foi calculada através do índice de Bray-Curtis para verificar as relações existentes entre as áreas estudadas, a partir dos dados do número de indivíduos e espécies por quadro amostrado. Os dados foram transformados por  $\log(x+1)$  (Clarke & Warwick, 1994), sendo a construção do dendrograma realizada utilizando-se o método de ligação *Weighted Pair Group Method-Arithmetical Average* (WPGMA). Adicionalmente, a análise de similaridade ANOSIM foi utilizada para testar a significância das diferenças entre os grupos formados no dendrograma. Todos os testes estatísticos e os índices ecológicos foram realizados com o auxílio do software *Plymouth Routines Multivariate Ecological Research* (PRIMER), version 6 (Clarke & Warwick, 1994).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram registrados 247 indivíduos pertencentes a 26 espécies e 14 famílias botânicas (Tabela 1). Tais resultados são semelhantes as 25 espécies e inferior as 19 famílias encontradas por Raiol e Rosa (2013) em sistemas agroflorestais em Santa Maria do Pará – PA, com 10 anos de idade. Os sistemas agroflorestais estudados (A1 e A3) são recentes, com idade entre 7 e 10 meses. Por outro lado, o sistema convencional (A2 - monocultura de pimenta-do-reino) tem mais de 5 anos de idade.

Tabela 1 - Relação das espécies inventariadas em diferentes sistemas produtivos do município de Cametá (A1: sistema agroflorestal, A2: monocultura de pimenta-do-reino, A3: sistema agroflorestal implantado em monocultura), seguidos do hábito vegetativo e a frequência de ocorrência (FO).

Família	Nome científico	Nome comum	Hábito vegetativo	FO (%)	Áreas
	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	Árvore	10	A3
ANACARDIACEAE	<i>Antrocaryon amazonicum</i> (Ducke) B.L. Burt.	Cedro amazônico, cedro branco	Árvore	3	A1
ARECACEAE	<i>Euterpe oleracea</i> Mart.	Açaí	Palmeira	23	A1, A3
BRASSICACEAE	<i>Brassica oleracea</i> L.	Couve	Erva	3	A1
BROMELIACEAE	<i>Ananas comous</i> (L.) Merr.	Abacaxi	Herbácea	3	A1
CUCURBITACEAE	<i>Cucurbita pepo</i> L.	Jerimum, abóbora	Erva rastejante	3	A1
EUPHORBIACEAE	<i>Manihot esculenta</i> Crantz	Macaxeira	Arbusto	3	A1
	<i>Arachis pintoii</i>	Amendoim forrageiro	Erva rastejante	6	A1
	<i>Vigna unguiculata</i> (L.) Walp.	Feijão caupi	Herbácea	13	A1, A3
FABACEAE	<i>Canavalia ensiformis</i> (L.) DC	Feijão de porco	Herbácea	10	A3
	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Hunth.	Feijão guandu	Arbusto	3	A3
	<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Walp.	Gliricídia	Árvore	16	A1, A3
	<i>Inga marginata</i> Willd.	Ingá	Árvore	3	A1, A3
	<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá-cipó	Árvore	10	A1, A3
MALPIGHIACEAE	<i>Malpighia emarginata</i> Sessé & Moc. Ex DC	Acerola	Arvoreta	6	A3
	<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	Árvore	26	A3
MALVACEAE	<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Shum.	Cupuaçu	Árvore	10	A1
	<i>Carapa guianensis</i> Aublet.	Andiroba	Árvore	13	A1, A3
MELIACEAE	<i>Cedrela odorata</i> L.	Cedro cheiroso	Árvore	6	A3
	<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno amazônico	Árvore	6	A1
MUSACEAE	<i>Musa</i> spp.	Banana	Herbácea	23	A1, A3
MYRTACEAE	<i>Eugenia cerasiflora</i> Miq.	Mamona	Árvore	3	A3
PIPERACEAE	<i>Piper nigrum</i> L.	Pimenta-do-reino	Arbusto	93	A1, A2, A3
RUTACEAE	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja	Árvore	3	A3

As famílias com maior riqueza de espécies foram: Fabaceae, com sete espécies, Meliaceae, com três espécies, Malvaceae e Anacardiaceae, com duas espécies cada. Estas quatro famílias compreenderam 53% das espécies

levantadas. Quanto ao número de indivíduos, o destaque é de Piperaceae, com 166 indivíduos (67%), seguida de Fabaceae, com 25 indivíduos (10%) e Malvaceae com 17 indivíduos (7%). Estas três famílias representaram 84% dos



indivíduos amostrados. A tendência em áreas de terra firme na Amazônia é apresentar maior número de indivíduos no povoamento e poucas famílias com grande número de espécies (Pereira et al., 2011; Leão et al., 2017).

Piperaceae esteve presente nas três áreas amostradas, com frequência de 93%. Todas as áreas visam a comercialização da pimenta-do-reino, que é o principal produto agrícola na propriedade de estudo devido sua importância em escala comercial no estado do Pará (IBGE, 2017). Cacau (*Theobroma cacao*) e açaí (*Euterpe oleracea*) também se sobressaíram em número de indivíduos, com frequência de 26% e 23%. Essas espécies, além de serem destinadas para alimentação são oportunidades econômicas em tempo de safra, que pode vir a contribuir para a renda familiar (Costa & Pauletto, 2021).

Os sistemas produtivos diferem em riqueza de espécies, nos arranjos e na inter-relação de espécies vegetais. No sistema agroflorestal A1 foram amostrados 49 indivíduos de 16 espécies, com densidade de 19 pl./100 m<sup>2</sup>. No sistema agroflorestal A3 foram 116 indivíduos de 16 espécies, com densidade de 46 pl./100 m<sup>2</sup> (Tabela 2). Embora o número de espécies seja o mesmo, foram inseridas oito diferentes espécies em cada um dos sistemas

(ver Tabela 1), sendo o primeiro com mais espécies hortícolas e o segundo com mais leguminosas e frutíferas.

As espécies e seu povoamento nos sistemas agroflorestais estudados demonstram o conhecimento do agricultor relacionado as necessidades de segurança alimentar e as demandas do mercado (pimenta-do-reino, açaí, cacau). A inserção de mais leguminosas no sistema agroflorestal A3 demonstra a preocupação do agricultor com a qualidade do solo. Nessa área se praticava a agricultura convencional de monocultura de pimenta-do-reino por muitos anos. Com a inserção de algumas espécies da família Fabaceae nesse sistema, juntamente com a biomassa vegetal produzida, favorece a produção agrícola (Abdo et al., 2008).

Dentre os três sistemas produtivos, o de monocultivo (A2) é o mais importante economicamente para o produtor rural, com registro de 82 indivíduos, densidade de 33 pl./100 m<sup>2</sup> e altura média de 2,19 ± 0,78 m (Tabela 2). Isso porque os sistemas agroflorestais, embora mais diversos, ainda não estão em idade produtiva para geração de renda, como observado na altura média das árvores e arvoretas (Tabela 2).

Tabela 2 - Parâmetros fitossociológicos das espécies amostradas nos diferentes sistemas produtivos do município de Cametá (ni - número de indivíduos; S - número de espécies; H' - diversidade de Shannon; J' - equitabilidade de Pielou).

Área	Ni	S	Densidade (pl./100 m <sup>2</sup> )	H'	J'	Altura (m)
A1	49	16	19	1,68 ± 0,47	0,85 ± 0,11	1,02 ± 1,09
A2	82	1	33	-	-	2,19 ± 0,78
A3	116	16	46	1,65 ± 0,68	0,69 ± 0,15	1,85 ± 1,04

Em relação à abundância relativa (Figura 2), na A1 as espécies mais representativas foram à pimenta-do-reino, feijão caupi (*Vigna unguiculata*), açaí e banana (*Musa* spp.), representando cerca de 60% do total de indivíduos presentes nesta área. A A2 por se tratar de monocultura, apresentou abundância de 100% de pimenta-do-reino. A A3 apresentou elevada abundância de pimenta-do-reino (53%), além de feijão caupi, cacau, açaí e banana, que somando resultam em 82% de abundância.

Uma vez que a pimenta-do-reino é o produto agrícola mais importante para o agricultor, pode-se observar significativa abundância desta espécie nos sistemas agroflorestais. Principalmente, no sistema agroflorestal A3, com 65 indivíduos amostrados, representando 56% do total nesse sistema. No sistema agroflorestal A1,

foram amostrados 19 indivíduos de pimenta-do-reino, que representou 39%.

Com a idade recente dos sistemas agroflorestais não foi possível verificar a produtividade e os benefícios durante o estudo. No entanto, estudos relatam sobre os recursos e retorno da produção gerados permanentemente nesses sistemas (Cardozo, 2013; Bezerra et al., 2018; Costa & Pauletto, 2021).

As plantas apresentaram um bom estado fitossanitário (Figura 3), com uma maior variedade e intensidade de insetos (formigas, gafanhotos, cupins, pulgão e percevejo) nos SAFs (A1 e A3); e apenas poucos gafanhotos, formigas e cupins no sistema de monocultivo (A2). A baixa diversidade e intensidade de insetos na A2, bem como a ausência de plantas mortas ou péssimas pode

ser decorrente do uso frequente de defensivos agrícolas que contribui para a redução de pragas e doenças (Souza et al., 2018).

Nos sistemas agroflorestais (A1 e A3) a maioria das espécies presentes são árvores, e isso garante maior

proteção do solo, microclima mais favorável, incorporação de matéria orgânica (Brown & Dominguez, 2010) e redução dos custos de produção agrícola no combate de pragas e doenças (Abdo et al., 2008).

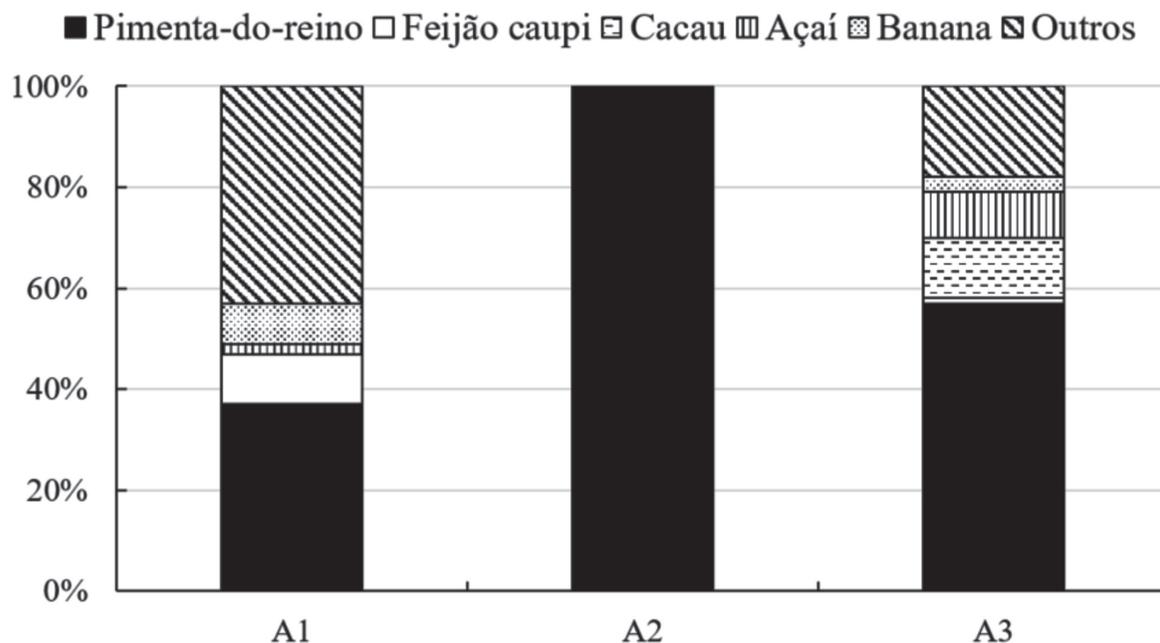


Figura 2 - Abundância relativa das espécies mais representativas em diferentes sistemas produtivos do município de Cameté-PA (A1: sistema agroflorestal, A2: monocultura de pimenta-do-reino, A3: sistema agroflorestal implantado em monocultura).

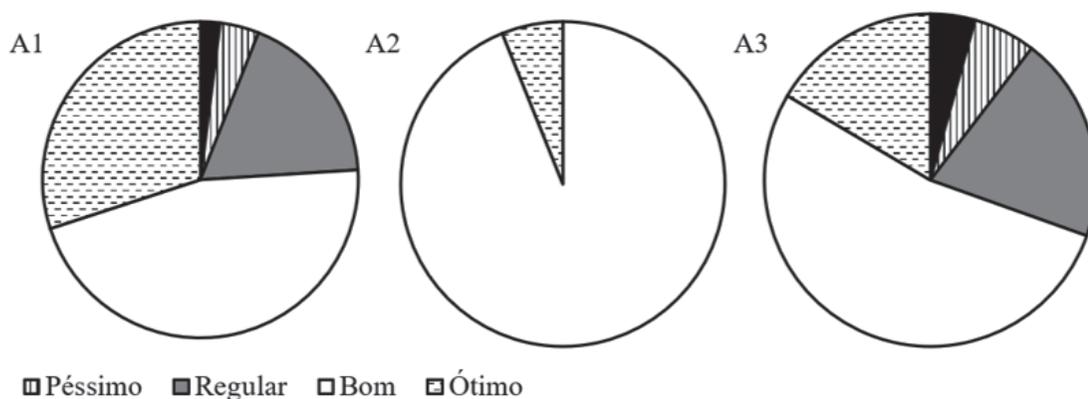


Figura 3 - Estado geral das plantas presentes em diferentes sistemas produtivos do município de Cameté-PA (A1: sistema agroflorestal, A2: monocultura de pimenta-do-reino, A3: sistema agroflorestal implantado em monocultura).

A análise de *Cluster* revelou a formação de dois grupos com 40% de similaridade: (1) representado por indivíduos dos três sistemas e (2) por indivíduos do sistema agroflorestal A1 (Figura 4). O sistema agroflorestal A3 e o sistema convencional A2 são mais similares ( $R = 0,338$ )

devido ao elevado número de indivíduos de pimenta-do-reino, como descrito anteriormente. Por outro lado, A3 também se assemelha ao sistema agroflorestal A1 ( $R = 0,444$ ) pelo número de indivíduos de oito espécies comum aos dois sistemas.

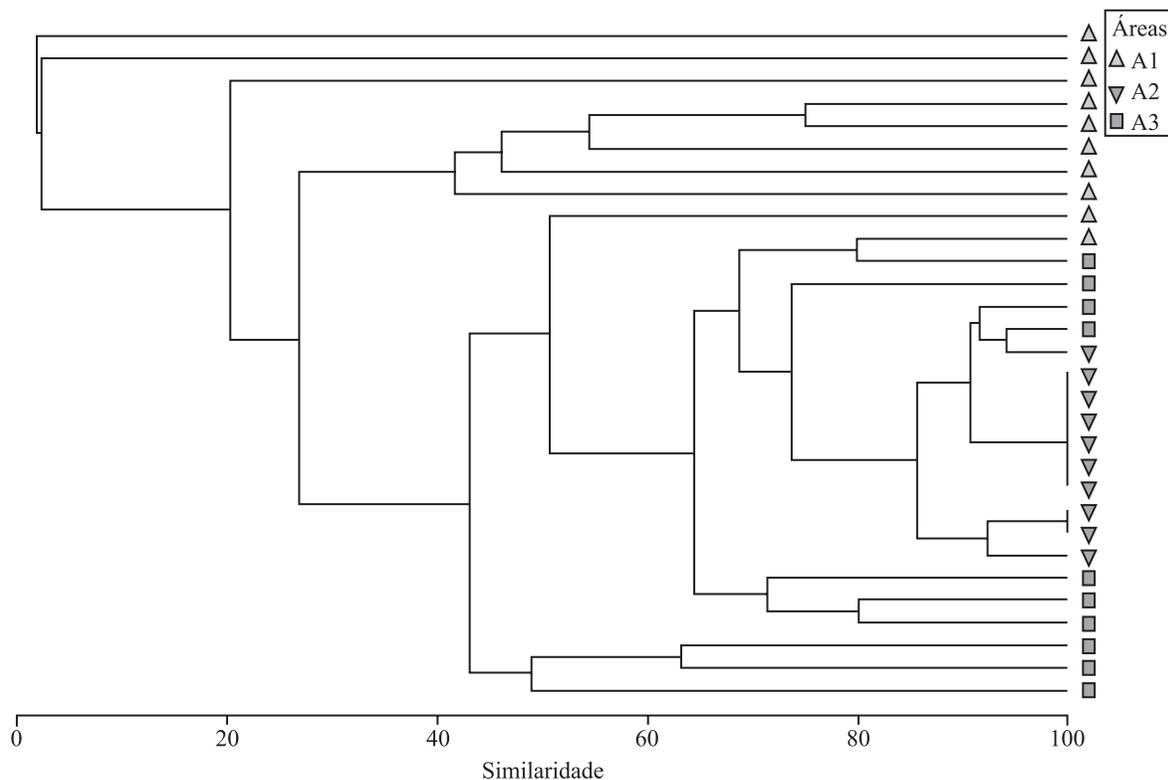


Figura 4 - Similaridade do número de indivíduos em cada parcela nos diferentes sistemas produtivos do município de Cametá (A1: sistema agroflorestal, A2: monocultura de pimenta-do-reino, A3: sistema agroflorestal implantado em monocultura).

## CONCLUSÕES

A pimenta-do-reino foi a espécie mais frequente nos sistemas produtivos, devido ser a principal cultura para obtenção da renda familiar. A predominância de algumas espécies vegetais nos sistemas agroflorestais indica que a segurança alimentar e a geração de renda são prioridades do agricultor. A presença de leguminosas leva a crer que são usadas como enriquecedoras do solo. A ausência de informações sobre a produção das culturas, levam a falta de dados conclusivos sobre o sucesso dos SAFs. Aspectos econômicos e de produtividade agrícola precisam ser avaliados para entender o equilíbrio de sustentabilidade dos SAFs.

## LITERATURA CITADA

- ABDO, M.T.V.N.; VALERI, S.V.; MARTINS, A.L.M. Sistemas agroflorestais e agricultura familiar: uma parceria interessante. *Revista Tecnologia & Inovação Agropecuária*, v. 1, n. 2, 50-59, 2008.
- BEZERRA, G.J.; NASCIMENTO, J.S.; ALVES, J.C.; SCHLINDWEIN, M.M.; PADOVAN, M.P. Percepção de Agricultores Familiares Sobre o Desempenho de Sistemas Agroflorestais Biodiversos: uma Análise na Região Centro-Sul de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Cadernos de Agroecologia*, v. 13, n. 2, 2018.

- BROWN, G. G.; DOMÍNGUEZ, J. Uso das minhocas como bioindicadoras ambientais: princípios e práticas – o 3º Encontro Latino Americano de Ecologia e Taxonomia de Oligoquetas (ELAETAO3). Revista Acta Zoológica Mexicana (Nova Série), Xalapa, n. 2, p. 1-18, 2010. <http://redalyc.uaemex.mx/redalyc/pdf/575/57515556001.pdf>
- CANALEZ, G. G. et al. Dinâmica da *Araucaria angustifolia* (bert.) O. Ktze. e *Ilex paraguariensis* st. Hil. Em duas florestas de araucária no estado do paraná, brasil. *Ambiência - Revista do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais*, v. 2 n. 1, Jan-Jun. 2006.
- CARDOSO-LEITE, E. et al. Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de mata ciliar, em rio claro/sp, como subsídio à recuperação da área. *Rev. Inst. Flor.*, São Paulo, v. 16, n. 1, p. 31-41, jun. 2004.
- CARDOZO, E.G. Diversidade de espécies aumenta a renda em sistemas agroflorestais na Amazônia Oriental. 55 f. Dissertação (Mestrado em Agroecologia), Universidade Estadual do Maranhão, 2013.
- CAVALCANTE, P.B. Frutas comestíveis na Amazônia. 7nd. Belém: Museu Paraense Emílio Goeldi, 2010. 280p.
- CLARKE, K.R.; WARWICK, R.M. Changes in Marine Communities: An Approach to Statistical Analysis and Interpretation. 2nd. Plymouth: Plymouth Marine Laboratory, 1994. 176p.
- COSTA, D.M.C.; PAULETTO, D. Importância dos sistemas agroflorestais na composição de renda de agricultores familiares: estudo de caso no município de Belterra, Pará. *Nativa*, Sinop, v. 9, n. 1, p. 92-99 jan./fev. 2021.
- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE. Censo Agropecuário 2017 Resultados Definitivos. 2017. Disponível em: < <https://sidra.ibge.gov.br/pesquisa/censo-agropecuario/censo-agropecuario-2017> > Acesso em 09 de junho de 2021.
- LEÃO, F.M.; DIONISIO, L.F.S.; SILVA, N.G.E.; OLIVEIRA, M.H.S.; D'ARACE, L.M.B.; NEVES, R.L.P. Fitossociologia em sistemas agroflorestais com diferentes idades de implantação no município de Medicilândia, PA. *Revista Agro@mbiente On-line*, v. 11, n. 1, p. 71-81, 2017. <https://doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v11i1.3402>
- LORENZI, H. Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Vol. 3. 1nd. Nova Odessa: Instituto Plantarum. 368p., 2009. [Http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43486/1/Levantamentofitossociologico-comparativo-entre-sistema-agroflorestal-multiestrato-e-capoeiras-como-ferramentapara-a-execucao-da-reserva-legal.pdf](http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/43486/1/Levantamentofitossociologico-comparativo-entre-sistema-agroflorestal-multiestrato-e-capoeiras-como-ferramentapara-a-execucao-da-reserva-legal.pdf)
- LORENZI, H.; KAHN, F.; NOBLICK, L.R.; FERREIRA, E. Flora brasileira Lorenzi: Arecaceae (Palmeiras). Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2010. 368p.
- LORENZI, H.; LACERDA, M.T.C.; BACHER, L.B. Frutas no Brasil nativas e exóticas: (de consumo in natura). São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2015. 768p.
- MCDONALD, M.A.; HEALEY, J.R.; STEVENS, P.A. The effects of secondary forest clearance and subsequent land-use on erosion losses and soil properties in the Blue Mountains of Jamaica. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, v.92, p.1-19, 2002. [https://doi.org/10.1016/S0167-8809\(01\)00286-9](https://doi.org/10.1016/S0167-8809(01)00286-9)
- NEDER, H.D. Trabalho e Pobreza Rural no Brasil. In: O Mundo Rural no Brasil do Século 21: A formação de um novo padrão agrário e agrícola. Brasília, DF: Embrapa, 2014. 1182p.
- PALUDO, R.; COSTABEBER, J.A. Sistemas Agroflorestais Como Estratégia de Desenvolvimento Rural em Diferentes Biomas Brasileiros. *Rev. Brasileira de Agroecologia*, v.7, n. 2, p. 63-76, 2012.
- PEREIRA, L. A.; SOBRINHO, F. A. P; COSTA NETO, S. V. Florística e Estrutura de Uma Mata de Terra Firme na Reserva de Desenvolvimento Sustentável Rio Iratapuru, Amapá, Amazônia Oriental, Brasil. *Floresta*, v. 41, p. 113-122, 2011.
- PIELOU, E.C. Mathematical Ecology. New York: Wiley, 1977. 385p.
- RAIOL, C.S.; ROSA, L.S. Sistemas Agroflorestais na Amazônia Oriental: O caso dos agricultores familiares de Santa Maria do Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.8, n.2, p.258-265, 2013.
- RAIOL, C. S.; ROSA, L. dos S. Sistemas Agroflorestais na Amazônia Oriental: O caso dos agricultores familiares de Santa Maria do Pará, Brasil. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 8, n. 2, p. 258-265, 2013.
- SALTON, J.C.; MIELNICZUK, J.; BAYER, C.; FABRÍCIO, A. C.; MACEDO, M. C. M.; BROCH, D. L. Matéria Orgânica do Solo na Integração Lavoura-Pecuária em Mato Grosso do Sul/Dourados: Embrapa Agropecuária Oeste, 2005. 58 p
- SERRÃO, E. A. S.; HOMMA, A. K. O. Agriculture in the Amazon: the question of sustainability. Washington: Committee for Agriculture and Environment in the Humid Tropics, 1991. 100 p.
- SHANLEY, P.; SERRA, M.; MEDINA, G. Frutíferas e plantas úteis na vida amazônica. 2nd. Bogor: Cifor, 2010. 320p.



SHANNON, C.E. A mathematical theory of communication. The Bell System Technical Journal, v.27, p.379-423, 1948.

SILVA-FILHO, D.F.S.; PIZETTA, P.U.C.; ALMEIDA, J.B.S.A.; PIVETTA, K.F.L.; FERRAUDO, A.S. Banco de dados relacional para cadastro, avaliação e manejo da arborização em vias públicas. *Revista Árvore*, 26(5): 629-642, 2002. <https://www.scielo.br/pdf/rarv/v26n5/a14v26n5.pdf>

SOUZA, A. N., OLIVEIRA, A. D., SCOLFORO, J. R. S., REZENDE, J. L. P., MELLO, J. M. Viabilidade Econômica

de um Sistema Agroflorestal. *Cerne*, Lavras, v. 13, n. 1, p. 96-106, 2007.

SOUZA, M.S.; SALMAN, A.K.D.; ANJOS, M.R.; SAUSEN, D.; PEDERSOLI, M.A.; PEDERSOLI, N.R.N.B. Serviços ecológicos de insetos e outros artrópodes em sistemas agroflorestais. *Revista EDUCAmazônia – Educação, Sociedade e Meio Ambiente*, v. XX, n. 1, p. 22-35, 2018.

Recebido para publicação em 30/05/2021, aprovado em 30/09/2021 e publicado em 30/10/2021.