

Influência dos sistemas agroflorestais orgânicos na composição botânica e na sustentabilidade de ecossistema amazônico

Pedro Paulo da Costa Alves Filho¹, Osvaldo Ryohei Kato²,
Jessivaldo Rodrigues Galvão^{1,*}, Igor dos Reis Costa¹, Tiago
Kesajiro Moraes Yakuwa¹ e Joberta Cardoso Pastana
Yakuwa¹

¹Universidade Federal Rural da Amazônia. Instituto de Ciências Agrárias. Estrada Principal da UFRA, 1970-2054. Curió Utinga. Belém-PA, Brasil (CEP 66610-770). *E-mail: jessigalvao50@gmail.com.

²Embrapa Amazônia Oriental. Tv. Dr. Eneas Pinheiro, S/Nº. Marco. Belém-PA, Brasil (CEP 66095-903).

Resumo. O objetivo do estudo foi identificar as espécies botânicas espontâneas existentes em dois sistemas agroflorestais com cultivo orgânico de *Citrus*. Para identificação da composição vegetal da área, foram avaliados os indivíduos presentes no extrato rasteiro de dois sistemas agroflorestais e sistema convencional, com cultivo orgânico de laranja. Foram coletadas amostras de vegetação no extrato inferior, sendo considerados os indivíduos com altura (< 10 cm) o gabarito utilizado para inventariar as espécies foi de 3 m², lançados ao acaso cinco vezes em cada tratamento. A partir dos dados obtidos foram calculados os parâmetros fitossociológicos densidade, abundância, frequência, densidade relativa, abundância relativa e o índice de valor de importância. A Família Poaceae obteve maior valor de importância em sete dos dez tratamentos estudados. Os sistemas agroflorestais avaliados apresentaram número de famílias semelhantes e maior densidade de indivíduos nas entre linhas de cultivo.

Palavras-chave: Ciclagem; Inventário; Sustentabilidade; Matéria orgânica.

Abstract. *Influence of organic agroforestry systems on botanical composition and sustainability of the Amazon ecosystem.* The objective of the study was to identify the spontaneous botanical species existing in two agroforestry systems with organic cultivation of *Citrus*. To identify the vegetal composition of the area, the individuals present in the low extract of two agroforestry systems and conventional system, with organic cultivation of orange, were evaluated. Samples of vegetation were collected in the lower extract, considering individuals with height (< 10 cm) the template used to inventory

Recebido
25/05/2020

Aceito
29/08/2020

Publicado
31/08/2020



Acesso aberto



ORCID

0000-0002-5945-5515
Pedro Paulo da Costa
Alves Filho

0000-0002-2422-9227
Osvaldo Ryohei Kato

0000-0003-4242-6555
Jessivaldo Rodrigues
Galvão

0000-0002-4446-235X
Igor dos Reis Costa

the species was 3 m², randomly launched five times in each treatment. From the data obtained, the following phytosociological parameters were calculated: density; abundance; frequency; relative density; relative abundance and the importance value index. The Poaceae Family obtained the highest importance value in 7 of the 10 treatments studied. The agroforestry systems evaluated showed a number of similar families and a higher density of individuals in between crop lines.

0000-0001-6412-9303
Tiago Kesajiro Moraes
Yakuwa
0000-0002-7423-5094
Joberta Cardoso
Pastana Yakuwa

Keywords: Cycling; Inventory; Sustainability; Organic matter.

Introdução

A agricultura familiar na Amazônia é baseada em práticas itinerantes, com preparo de área baseado no corte e queima de áreas de floresta primária e/ou secundária, o que momentaneamente proporciona condições de alta disponibilidade de nutrientes condicionada para as plantas por meio da cinza obtida no processo. Com isso, após período de dois a três anos de uso do solo, ocorre a perda desses nutrientes, sendo necessária a migração para novas áreas, desta forma gerando ciclo vicioso de derrubadas e queimadas (Shimizu et al., 2014).

De modo geral não são utilizados produtos industriais, como adubos e herbicidas devido à representação de custo, o qual grande parte de pequenos produtores não dispõem de recursos financeiros para obtenção, sendo a agricultura de corte e queima a realidade do processo de produção do estado do Pará (Lacerda et al., 2016).

Considerando que o solo é a base para uma agricultura e uma produção florestal sustentável, é necessário adotar práticas de manejo que conservem e, ou, restaurem sua fertilidade, a fim de manter a produtividade (Alvarenga, 1996).

Os sistemas agroflorestais têm como objetivo a criação de vários estratos vegetais, visando a imitar um bosque natural. Nos sistemas agroflorestais, as árvores e/ou os arbustos, devido à influência que exercem no processo de ciclagem de nutrientes e no aproveitamento da energia solar, são considerados os elementos estruturais básicos e a chave para a estabilidade do sistema (Oliveira et al., 2011).

Os sistemas agroflorestais têm sido apresentados como uma solução viável e sustentável para a agropecuária nas regiões tropicais, em razão do uso de práticas que causam menos impactos e que contribuem para a restauração de áreas empobrecidas ou abandonadas. Para os sistemas agroflorestais com cultivos perenes, destaca-se a possibilidade de associações com espécies comerciais e nativas, a exemplo do açaí, laranja, cacaueteiro *Theobroma cacao* L. e cupuaçuzeiro *Theobroma grandiflorum* L. (Corrêa et al., 2019).

Assim a vegetação presente em áreas de agroecossistemas que utilizam espécies espontâneas de extrato rasteiro, como componente a ser incorporado ao solo, proporciona a incorporação de massa verde, favorecendo o processo de ciclagem de nutrientes no sistema de produção (Souza, 2016). Com isso, trabalho teve como objetivo identificar as espécies botânicas espontâneas existentes em dois sistemas agroflorestais, com cultivo orgânico, comparado ao sistema convencional de *Citrus*.

Material e métodos

O experimento foi desenvolvido em área de produtor rural, no Município de Capitão Poço, no Estado do Pará, Norte do Brasil. Segundo a classificação de Köppen (Alvares et al., 2014), o clima da região é do tipo Af, que se caracteriza por apresentar

pluviosidade anual superior a 2.000 mm, com um regime de chuvas durante praticamente todo o ano e totais mensais iguais ou superiores a 60 mm. A média das temperaturas máximas é de 31,4 °C e das mínimas 22,4 °C. O total de horas de insolação por ano fica em torno de 2.338 e a umidade relativa do ar, em média, é de 84% (Bastos e Pacheco, 2001). A área caracterizada pelo manejo orgânico com sistemas agroflorestais (SAF) com cultivo de citrus, instalada na propriedade SOS Agroecológico. Lá foram avaliados dois sistemas agroflorestais orgânicos.

O primeiro sistema agroflorestal foi implantado na área no ano de 1997, anteriormente utilizava-se o sistema de corte e queima para produção de roça. Até o ano de 2013 utilizou-se na área esterco bovino e manejo de biomassa como forma de adubação para adição de nutrientes no sistema, a partir desse ano passou se a utilizar apenas o manejo de biomassa para fornecimento de nutrientes. O arranjo do sistema é de fileiras de mogno brasileiro *Swietenia macrophylla* K. acompanhado por fileiras duplas de laranjeira *Citrus x aurantium* L., embaueiras *Cecropia pachystachya* Trécul espontâneas e espécies espontâneas no extrato rasteiro (herbáceas).

O segundo foi implantado em 2007, anterior a sua implantação a área se destinava a cultivo de monocultura de laranja. Até o ano de 2013 também utilizava manejo de biomassa e esterco bovino como adubos, a partir de 2013, só foi utilizado o manejo de biomassa como complemento nutricional. Também com plantio de laranja *Citrus x aurantium* L., em consorcio com ingá *Inga edulis* Mart, embaubeira *Cecropia peltata* L. (espontâneas) e herbáceas rasteiras espontâneas.

As áreas são cercadas em três lados por floresta secundária com mais de 20 anos e em um dos lados são circunvizinhas a área. A área dos sistemas agroflorestais estudados foi de 10 e 8 ha, respectivamente.

A área de monocultivo convencional de *Citrus sinensis*, está localizada em área próxima a propriedade onde estão presentes os sistemas agroflorestais estudados, e é trabalhada há mais de dez anos do modo tradicional, utilizando fertilizantes e defensivos para manter a produção. O espaçamento utilizado é de 7 m entre linhas e 5 m entre plantas, como adubação de manutenção é adubo de formulação pronta NPK 20-20-20, em duas aplicações anuais, uma em janeiro e outra em junho, o adubo é aplicado 1,5 m distante do tronco em forma de meia lua, seguindo a projeção das copas, sendo utilizados 340 kg por ha de adubo. Também é utilizado calcário dolomítico em aplicações anuais no início do período de chuvas, aplicados na linha de cultivo na quantidade de 2 t ha⁻¹.

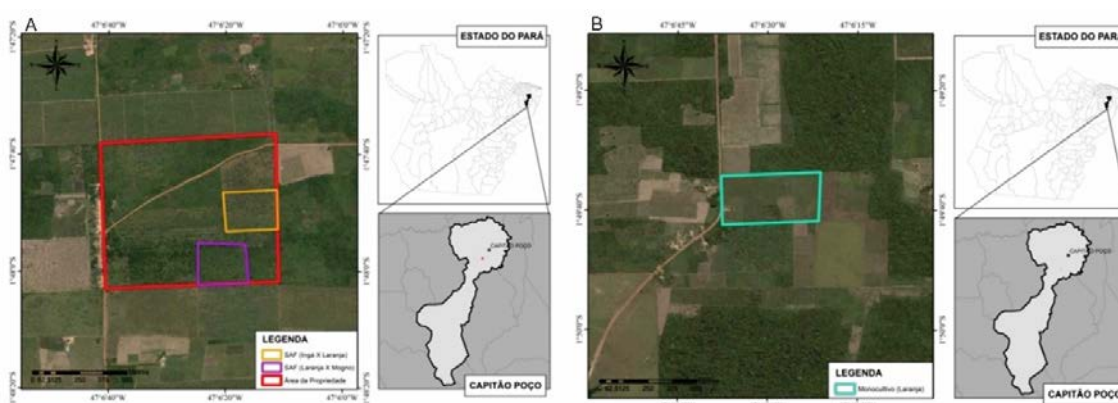


Figura 1. A: Mapa georreferenciado das áreas sob uso de sistemas agroflorestais cultivados com *C. sinensis* e B: sob uso de sistema de monocutivo de *C. sinensis* estudadas no município de Capitão Poço, Pará.

Para identificação da composição vegetal da área foram avaliados os indivíduos presentes no extrato rasteiro de dois sistemas agroflorestais e sistema convencional, com cultivo orgânico de laranja. Para inventariar as espécies presentes nas áreas de estudo utilizou-se metodologia de Lacerda et al. (2016) adaptada, de modo, que as espécies existentes nas áreas de foram coletadas amostras de vegetação no extrato inferior (considerando os indivíduos com altura < 10 cm) utilizando piquetes e fio como gabarito para delimitar a área a ser inventariada de cada amostra com medidas de 3 m por 1 m, totalizando 3 m², lançados ao acaso cinco vezes em cada tratamento. A identificação das espécies foi conduzida *in loco* com auxílio de um paratônico e, ou em comparação com espécimes no Herbário da Embrapa Amazônia Oriental.

A partir dos dados obtidos foram calculados os seguintes parâmetros fitossociológicos:

Densidade (D) = número total de indivíduos por espécie/área total coletada

Abundância (Abu) = número total de indivíduos por espécie/número total de parcelas que contêm a espécie

Frequência relativa (Fr) = frequência da espécie x 100/frequência total das espécies

Densidade relativa (Dr) = densidade da espécie x 100/densidade total das espécies

Abundância relativa (Abr) = abundância da espécie x 100/abundância total de todas as espécies

Índice de valor de importância (IVI) = Frr + Der + Abr (Mueller-Dombois e Ellenberg, 1974)

Os dados foram tabulados e submetidos análise estatística descritiva simples.

Os pontos de coletas foram distribuídos nos sistemas da seguinte forma: Entre plantas de *C. sinensis* (ponto de coleta 1), entre linhas de *C. sinensis* (ponto de coleta 2), entre plantas de essências florestais (ponto de coleta 3) e entre linhas de essências florestais (ponto de coleta 4), para avaliar os sistemas agroflorestais e para o cultivo convencional, as amostras foram retiradas e avaliadas apenas entre e entre linhas (Figura 2).

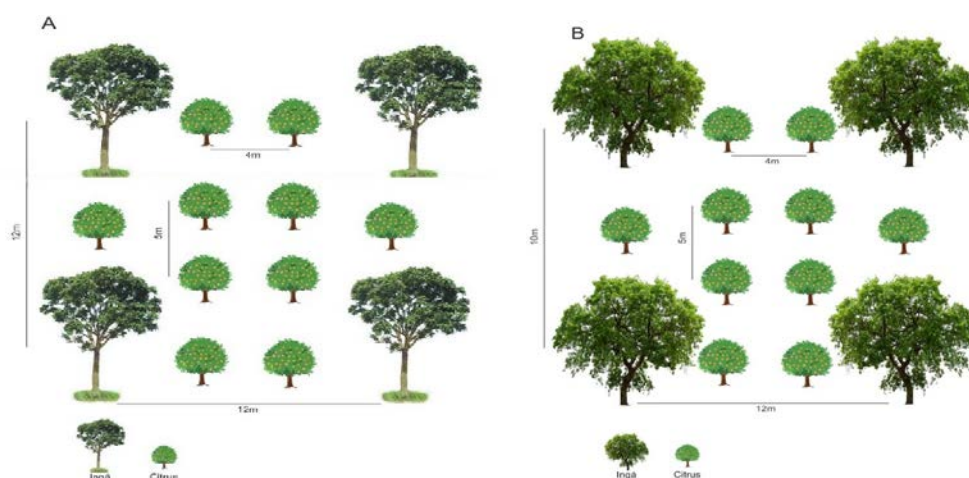


Figura 2. A: croqui do sistema agroflorestal de 20 anos com mogno; e B: croqui do sistema agroflorestal de dez anos com ingá.

Deste modo, os tratamentos avaliados foram os seguintes:

- S1P1: SAF 1, entre plantas de *C. sinensis*;
- S1P2: SAF 1, entre linhas de *C. sinensis*;
- S1P3: SAF 1, entre plantas da linha de cultivo de essências florestais;
- S1P4: SAF 1, entre linhas de cultivo de essências florestais;
- S2P1: SAF 2, entre plantas de *C. sinensis*;
- S2P2: SAF 2, entre linhas de *C. sinensis*;
- S2P3: SAF 2, entre plantas da linha de cultivo de essências florestais;
- S2P4: SAF 2, entre linhas de cultivo de essências florestais;
- S3P1: Sistema Convencional entre plantas;
- S3P2: Sistema Convencional entre linhas.

Resultados e discussão

As famílias com maiores representatividade foram a Poaceae, com maior IVI em sete dos dez tratamentos avaliados, Cyperaceae, apresentando maior IVI em dois tratamentos e Fabaceae, com maior IVI em um tratamento (Tabela 1).

Tabela 1. Famílias com maiores índice de valor de importância (IVI) para cada tratamento avaliado.

Tratamento	Família	Quantidade de espécie	IVI	NTF	NTI
S1P1	Poaceae	4	50,34	31	117
S1P2	Poaceae	5	64,98	31	110
S1P3	Cyperaceae	4	55,75	26	107
S1P4	Poaceae	4	80,04	25	166
S2P1	Poaceae	4	63,46	25	146
S2P2	Poaceae	4	50,56	28	188
S2P3	Poaceae	5	58,67	28	137
S2P4	Poaceae	4	54,97	32	158
S3P1	Cyperaceae	4	44,92	29	310
S3P2	Fabaceae	3	47,93	25	341

IVI = Índice de valor de importância, NTF = número total de famílias, NTI = número total de indivíduos.

O alto aparecimento de espécies pertencentes à família poaceae, pode ter sido influenciada ao histórico de aplicação de esterco bovino como adubo, o que o tornaria fonte de material vegetativo, fato ligado à alimentação dos animais de onde provem o esterco. Na literatura, encontramos vários autores que citam a Família Poaceae entre as com o maior número de indivíduos em áreas onde se utiliza adubação orgânica com esterco bovino (Araújo et al., 2007; Marques et al., 2010; Albuquerque et al., 2012). Outro fator que possivelmente contribui para a infestação é a rebrota promovida por meio da roçagem da vegetação espontânea, feita duas vezes ao ano nesses sistemas, favorecendo a propagação vegetativa de espécies dessa família. Além disso, plantas ligadas a família poaceae, possui características infestantes consideradas eficientes, uma vez que mesmo em condições ambientais adversas conseguem se desenvolver plenamente (Deuber, 2003).

O melhor aproveitamento da água, mesmo em pequenas quantidades, e a não saturação da fotossíntese com o aumento da intensidade luminosa, estão entre as vantagens dessas espécies (Silva et al., 2007).

A elevada distribuição de *Cyperus* nas áreas de cultivo, é facilitada pela reprodução da espécie, que pode ocorrer via semente e por divisão de tubérculos, favorecidos pelo revolvimento do solo, poda e capina de plantas invasoras (Marques et al., 2010). No caso desse estudo a poda e o manejo da biomassa, provavelmente, favoreceram essa disseminação.

De acordo com Marques et al. (2010), os altos IVIs das espécies da Família Cyperaceae na Amazônia são favorecidos pelas condições ambientais, pois, a região apresenta elevadas temperatura e umidade durante todo o ano. A alta capacidade dessas famílias formar touceiras, é um outro fator que pode ter contribuído (Lorenzi, 2008).

A Família Fabaceae apresenta características ecológicas e econômicas importantes, que se associam com bactérias do gênero *Rhizobium* e *Bradyrhizobium*, fixando o nitrogênio da atmosfera e fertilizando os solos (Miotto, 2011). Assim a presença de indivíduos dessa família proporciona melhoria nas condições produtivas do solo. Esse fator pode contribuir principalmente na concentração de N do solo e no teor de N no tecido foliar de espécies na área.

No total foram amostradas 33 famílias, 70 gêneros e 81 espécies. Nos tratamentos presentes na área do SAF1 foram observadas 26 famílias distribuídas em 51 gêneros e 56 espécies. Os tratamentos estudados no SAF2 apresentaram 19 famílias distribuídas em 43 gêneros e 51 espécies. Enquanto que os tratamentos presentes no cultivo convencional de citros apresentaram 17 famílias, 26 gêneros e 34 espécies. Foram encontrados número maior de indivíduos nos tratamentos presentes na área de cultivo convencional seguidos pelos tratamentos na área de SAF2 e SAF1 (Tabela 1).

Com relação ao número total de famílias (NTF) observa-se que a diferença do número de famílias máximo foi de sete famílias, sendo 25 (menor) e 32 (maior) encontrados nos tratamentos avaliados. A maior quantidade de indivíduos nos tratamentos S3P1 e S3P2, possivelmente foram favorecidas pelas condições aplicadas para produção em sistema de monocultivo, onde há um ambiente favorável para o surgimento e desenvolvimento de plantas espontâneas e rústicas, que se estabelecem mesmo em condições de baixa disponibilidade hídrica e excesso de luminosidade. Assim os fatores favoráveis do monocultivo aliado à utilização de esterco bovino como adubação, favorece o desenvolvimento da vegetação espontânea nesses sistemas de produção. Conforme Duarte et al. (2007), o sistema de manejo aplicado no sistema pode alterar a composição florística das comunidades de plantas infestantes. Ainda, segundo Kotowska et al. (2016), a utilização de recursos naturais como água e fertilidade do solo, é aproveitada minimamente em sistemas de cultivo convencional.

Os tratamentos que compõem as amostras coletadas no SAF2 apresentaram comportamento oscilatório, onde nas linhas de cultivo S2P1 e S2P3 (onde há maior influência das espécies plantadas em função da proximidade física) houve menor número de indivíduos total comparados aos tratamentos das entre linhas de cultivo S2P2 e S2P4, região que ficam mais distantes dos indivíduos plantados, logo tendo maior disponibilidade de luz, nutrientes e água.

Os tratamentos presentes na área de SAF1 apresentaram comportamento semelhante, à exceção do tratamento S1P4, local que sofre menor influência dos indivíduos arbóreos cultivados, pela distância física das linhas onde há a presença de essências florestais. Dubois (2009), observou que, em áreas com ausência de plantas arbóreas favorecem à presença desenfreada de plantas espontâneas, podendo provocar danos econômicos à produção.

Essa diferença entre os sistemas observados foram evidenciadas, principalmente, pelo tempo de instalação dos sistemas, haja vista, dez anos de diferença as implantações, pode ter proporcionado maior estabilidade aos componentes do SAF 1, em que a área das entre linhas mais distante dos componentes florestais propiciou uma maior emergência e estabelecimento das espécies espontâneas (Gazolla-Neto et al., 2013; Taiz e Zieger, 2017).

Vale ressaltar que a espécie arbórea utilizada nos sistemas também pode influenciar na variação de espécies e número total de indivíduos presentes nos sistemas. O mogno brasileiro (*Swietenia macrophylla* K.), é uma planta de grande porte, e a copa abrange uma maior área, enquanto que o Ingá (*Inga edulis* Mart.) é uma Fabacea, de menor porte quando comparado a meliáceas, porém com capacidade de maior captação de nitrogênio atmosférico. Logo, essa diferença entre os componentes florestais dos sistemas pode ter proporcionado essa diferença na composição florística dos sistemas observados.

As plantas espontâneas, apesar de sua rusticidade e resistência a condições desfavoráveis para desenvolvimento de culturas comerciais, podem ter seu surgimento e crescimento limitado, desde que o sistema ao qual estão inseridos proporcione equilíbrio de fatores como luminosidade, disponibilidade hídrica, disponibilidade de nutrientes no solo em competições intra e interespecíficas (Dias-Filho, 1997). Fatores que permitem que essas plantas apareçam no sistema, porém em quantidade e variedade que não interfira na produtividade das culturas de interesse.

O realocamento de nutrientes acontece, pois, as plantas de interesse buscam nutrientes em camadas mais profundas, assim plantas espontâneas de baixo porte, captam nutrientes nas camadas mais superficiais do solo, deste modo, com o manejo de biomassa esses nutrientes são reincorporados ao solo, disponibilizando nutrientes para as culturas produtivas, no caso deste trabalho a *C. aurantium*.

Os sistemas agroflorestais avaliados obtiveram menores valores de indivíduos total em comparação aos tratamentos no sistema de uso convencional, este favorece o desenvolvimento descontrolado de plantas espontâneas que ao promover perdas econômicas no sistema de produção se tornam plantas daninhas.

A espécie *Cyrtocymura scorpioides* (Lam.) H. Rob. apareceu nos tratamentos S1P1, S2P1, S2P3 com maior IVI, além de no tratamento S1P3 estar entre as três espécies com maior IVI (Tabela 2).

Tabela 2. Espécies com maiores, frequência, densidade e Índices de valor de importância para os tratamentos avaliados.

Tratamento	Espécie	Fr	Dr	Abr	IVI
S1P1	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	8,00	15,97	7,80	31,77
	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	8,00	15,97	7,80	31,77
	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	8,00	9,03	4,41	21,43
S1P2	<i>Panicum maximum</i> Hochst. ex A.Rich.	9,30	14,05	5,32	28,67
	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	6,98	12,40	6,26	25,63
	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	6,98	10,74	5,42	23,14
S1P3	<i>Cyperus laxus</i> Lam.	7,32	17,76	10,44	35,51
	<i>Panicum maximum</i> Hochst. ex A.Rich.	9,76	14,95	6,59	31,30
	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	7,32	10,28	6,04	23,64
S1P4	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	6,06	22,29	15,88	44,23
	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	3,03	13,25	18,88	35,17
	<i>Panicum maximum</i> Hochst. ex A.Rich.	6,06	11,45	8,15	25,66
S2P1	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	9,30	20,55	10,34	40,20
	<i>Scleria gaertneri</i> Raddi	9,30	12,33	6,21	27,84
	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	4,65	10,27	10,34	25,27
S2P2	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	4,26	9,04	7,62	20,92
	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	2,13	6,91	11,65	20,69
	<i>Rugoloa pilosa</i> (Sw.) Zuloaga	6,38	8,51	4,78	19,67

Tabela 2. Continuação.

Tratamento	Espécie	Fr	Dr	Abr	IVI
S2P3	<i>Cyrtocymura scorpioides</i> (Lam.) H.Rob.	8,00	16,79	8,62	33,41
	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	6,00	14,60	10,00	30,60
	<i>Sabicea aspera</i> Aubl.	8,00	8,03	4,12	20,15
S2P4	<i>Imperata brasiliensis</i> Trin.	7,27	15,14	6,87	29,28
	<i>Solanum caavurana</i> Vell.	1,82	8,11	14,73	24,65
	<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	5,45	10,27	6,22	21,94
S3P1	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	7,14	18,06	10,02	35,22
	<i>Elephantopus mollis</i> Kunth	3,57	13,89	15,42	32,88
	<i>Hyptis atrorubens</i> Poit.	7,14	11,94	6,63	25,72
S3P2	<i>Microstachys corniculata</i> (Vahl) Griseb.	7,69	16,42	10,99	35,10
	<i>Desmodium barbatum</i> (L.) Benth.	7,69	15,25	10,20	33,14
	<i>Borreria latifolia</i> (Aubl.) K.Schum.	7,69	11,14	7,46	26,29

Fr = Frequência relativa, Dr = Densidade relativa, Abr = Abundância relativa, IVI = Índice de valor de importância.

A presença de espécies do gênero *Sida* sp. da Família Malvaceae é considerada como indicador de áreas compactadas (Braga et al., 2012). Ocorreram indivíduos desse gênero nos tratamentos S1P2, S1P3, S1P4 e S2P4, porém apresentando no máximo 02 indivíduos por tratamento observado. A ocorrência de espécies desse gênero, possivelmente, é favorecida pela distância dos indivíduos arbóreos presentes no sistema, pois, nos tratamentos S1P1 e S2P1 não foram observadas ocorrências.

O surgimento desse gênero nos tratamentos sob menor influência das espécies florestais, pode ter sofrido influência da modificação da qualidade e intensidade da radiação luminosa provocada pela copa das árvores, o que seleciona espécies botânicas que são capazes de surgir e desenvolver-se nessas condições (Silva et al., 1997).

A presença das espécies *Stachytarpheta cayennensis* (Rich.) Vahl e *Lantana camara* L., da Família Verbenaceae apareceram em todos os tratamentos, à exceção do S3P1 e S3P2. A primeira é indicativa de solos ricos em matéria orgânica e nutrientes minerais (Castro, 1995). A *Lantana camara*, é também indicadora de solos com altas concentrações de matéria orgânica (Braga et al., 2012).

A presença de *Panicum maximum* também é indicadora de solos com alta disponibilidade de nutrientes e de matéria orgânica (Braga et al., 2012) devido a sua alta exigência de boas condições do solo, o que corrobora com a boa condição física e química das áreas com implantação de sistemas agroflorestais.

Segundo a Flora do Brasil (2017), a espécie *Turnera ulmifolia* L. não possui ocorrência no Brasil. Sua presença nessa pesquisa indica uma possível migração de material reprodutivo através de fatores bióticos, e a condição do ambiente no plantio convencional podendo ser favorável para sua emergência da espécie, haja vista que essa espécie teve ocorrência apenas nesse sistema.

Conclusões

Os sistemas agroflorestais apresentaram número de famílias semelhantes com maior densidade de indivíduos nas entre linhas de cultivo.

A presença de espécies arbóreas nos sistemas agroflorestais permitiu redução na variedade e quantidade de plantas invasoras.

A Família Poaceae obteve maior índice de valor de importância na maioria dos tratamentos localizados nos sistemas agroflorestais.

Conflito de interesses

Os autores declaram não haver conflito de interesses.

Referências

- Albuquerque, J. A. A.; Melo, V. F.; Siqueira, R. H. S.; Martins, S. A.; Finoto, E. L.; Sediya, T.; Silva, A. A. Ocorrência de plantas daninhas após o cultivo de milho na savana amazônica. **Planta Daninha**, v. 30, n. 4, p. 775-782, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582012000400011>
- Alvarenga, M. I. N. **Propriedades físicas, químicas e biológicas de um Latossolo Vermelho-Escuro em diferentes ecossistemas**. Lavras: Universidade Federal de Lavras, 1996. (Tese de doutorado).
- Alvares, C. A.; Stape, J. L.; Sentelhas, P. C.; Gonçalves, J. L. M.; Sparovek, G. Koppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, v. 22, n. 6, p. 711-728, 2014. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
- Araújo, J. C.; Moura, E. G.; Aguiar, A. C. F.; Mendonça, V. C. M. Supressão de plantas daninhas por leguminosas anuais em sistema agroecológico na Pré-Amazônia. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 267-275, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582007000200005>
- Bastos, T. X.; Pacheco, N. A. **Informativo agrometeorológico 1998**. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, 2001. (Documento, 77).
- Braga, R. R.; Cury, J. P.; Santos, J. B.; Byrro, E. C. M.; Silva, D. V.; Carvalho, F. P.; Ribeiro, K. G. Ocorrência de plantas daninhas no sistema lavoura-pecuária em função de sistemas de cultivo e corretivo de acidez. **Revista Ceres**, v. 59, n. 5, p. 646-653, 2012. <https://doi.org/10.1590/S0034-737X2012000500010>
- Castro, O. M. Cultivo mínimo e propriedades físicas do solo. Anais do 1º Seminário sobre Cultivo Mínimo do Solo em Florestas, Curitiba, p. 34-39, 1995.
- Corrêa, F. L. O.; Almeida, C. M. V. C.; Müller, M. W.; Mascarenhas, A. R. P. Fertilidade do solo sob diferentes usos agroflorestais na região central de Rondônia, Brasil. **Revista Desafios**, v. 6, n. 4, p. 3-11 2019.
- Deuber, R. **Ciência das plantas infestantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2003.
- Dias-Filho, M. B. Physiological response of *Solanum crinitum* Lam. to contrasting light environments. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 32, n. 8, p. 789-796, 1997.
- Duarte, A. P.; Silva, A. C.; Deuber, R. Plantas infestantes em lavouras de milho safrinha sob diferentes manejos, no Médio Paranapanema. **Planta Daninha**, v. 25, n. 2, p. 285-291, 2007. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582007000200007>
- Dubois, J. C. L. Sistemas agroflorestais na Amazônia: avaliação dos principais avanços e dificuldades em uma trajetória de duas décadas. In: Porro, R. (Ed.). **Alternativa agroflorestal na Amazônia em transformação**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. p. 171-218.
- Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. 2017. Disponível em: <<http://www.floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/ConsultaPublicaUC/ConsultaPublicaUC.do>>. Acesso em: 06 jul. 2019.
- Gazolla-Neto, A.; Aumonde, T. Z.; Pedó, T.; Olsen, D.; Villela, F. A. Ação de níveis de luminosidade sobre o crescimento de plantas de maria-pretinha (*Solanum americanum* Mill.). **Revista Brasileira de Biociências**, v. 11, n. 1, p. 88-92, 2013.

- Kotowska, M. M.; Leuschner, C.; Triadiati, T.; Hertel, D. Conversion of tropical lowland forest reduces nutrient return through litterfall and alters nutrient use efficiency and seasonality of net primary production. **Oecologia**, v. 180, p. 601-618, 2016. <https://doi.org/10.1007/s00442-015-3481-5>
- Lacerda, F.; Miranda, I.; Lima, T. T. S.; Mafra, N. A.; Leão, F. M.; Vale, I.; Bispo, C. J. C.; Kato, O. R. Origin of and resulting floristic composition from seedbanks in agroforestry systems of Tomé-Açu, Eastern Amazon. **Weed Research**, v. 56, p. 219-228, 2016. <https://doi.org/10.1111/wre.12201>
- Lorenzi, H. **Plantas daninhas no Brasil: terrestres, aquáticas, parasitas e tóxicas**. 4. ed. São Paulo: Instituto Plantarum, 2008.
- Marques, L. J. P.; Silva, M. R. M.; Araújo, M. S.; Lopes, G. S.; Corrêa, M. J. P.; Freitas, A. C. R.; Muniz, F. H. Composição florística de plantas daninhas na cultura do feijão-caupi no sistema de capoeira triturada. **Planta Daninha**, v. 28, p. 953-961, 2010. <https://doi.org/10.1590/S0100-83582010000500003>
- Miotto, S. T. S. Forrageiras - Fabaceae. In: Cordanin, L.; Siminski, A; Reis, A. (Eds.). **Espécies nativas da flora brasileira de valor econômico atual ou potencial: plantas para o futuro - Região Sul**. Brasília: MMA, 2011. p. 355-400.
- Mueller-Dombois, D.; Ellenberg, H. A. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons, 1974.
- Oliveira, R. M.; Costa, W. R. C.; Sambuichi, R. R.; Hellmeister Filho, P. Importância do sistema agroflorestal cabruca para a conservação florestal da região cacauceira, sul da Bahia, Brasil. **Revista Geográfica de América Central**, v. 2, n. 47E, p. 1-12, 2011.
- Shimizu, M. K; Kato, O. R.; Figueiredo, R. O.; Vasconcelos, S. S.; Sá, T. D. A.; Borges, A. C. M. R. Agriculture without burning: Restoration of altered areas with chop-and-mulch sequential agroforestry systems in the Amazon Region. **Global Advanced Research Journal**, v. 3, n. 12, p. 415-422, 2014.
- Silva, A. A.; Ferreira, F. A.; Ferreira, L. R.; Santos, J. B. Biologia de plantas daninhas. In: Silva, A. A.; Silva, J. F. **Tópicos em manejo de plantas daninhas**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007.
- Silva, M. P.; Valverde, S. R.; Passos, C. A. M.; Couto, L. Viabilidade econômica do reflorestamento do eucalipto consorciado com a cultura do feijão: um estudo de caso. **Revista Árvore**, v. 21, n. 4. p. 527-535, 1997. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622003000400009>
- Souza, M. C. S.; Piña-Rodrigues, F. C. M.; Casagrande, J. C.; Silva, S. F.; Scoriza, R. N. Funcionalidade ecológica de sistemas agroflorestais biodiversos: uso da serapilheira como indicador da recuperação de áreas de preservação permanente. **Revista Floresta**, v. 46, n. 1, p. 75-82, 2016. <https://doi.org/10.5380/rev.v46i1.34991>
- Taiz, L.; Zeiger, E.; Moller, I.; Murphy, A. **Fisiologia e desenvolvimento vegetal**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2017.



Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.