

Agrobiodiversidade de sistemas agroflorestais com café na Amazônia ocidental

Os agroecossistemas de base agroecológica contribuem com a mitigação dos problemas ambientais, ao mesmo tempo que produzem bens e serviços ecossistêmicos. Objetivou-se investigar a composição florística, riqueza e diversidade de plantas em sistemas agroflorestais (SAF) com café canéfora (*Coffea* sp.), como componente principal, estabelecidos no município de Cacoal, Rondônia. Foram inventariados todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito maior ou igual a cinco cm, medidos a 130 cm do solo, em sete SAF. Após a identificação das espécies foram calculados os parâmetros de frequência, densidade, dominância, valor de importância, valor de cobertura, similaridade de Jaccard, diversidade de Shannon-Wiener, equabilidade de Pielou e dominância de Simpson. Para a estrutura vertical, os SAF foram estratificados pelo método de Longhi. Foram inventariados 835 indivíduos, distribuídos em 71 espécies, 5 morfoespécies, 54 gêneros e 27 famílias botânicas. As famílias com maior riqueza de espécies foram: Fabaceae, Annonaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae e Bignoniaceae. Os SAF apresentaram em sua composição florística gradiente de espécies, com 49% de nativas, 23% exóticas e 28% não foram confirmadas. Os SAF são pouco semelhantes entre si, com nenhuma espécie comum a todos. O índice de diversidade de Shannon-Wiener, variou de 0,54 a 2,79; equabilidade de Pielou 0,42 a 0,87 e dominância de Simpson 0,27 a 0,92. As espécies mais frequentes foram embaúba (*Cecropia engleriana* Snehthl.) e bandarara (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke Barneby), presentes em 86% dos SAF. O valor de importância das espécies que compõem os SAF, mostrou um estoque de indivíduos com potencial madeireiro. Os SAF apresentaram-se multiestratificados, com presença de três estratos para todos os agroecossistemas. Em 43% dos SAF os indivíduos melhor representados estão no estrato dois (E2). Os coeficientes encontrados indicam os SAF com café com potencial para a conservação da natureza e da agrobiodiversidade.

Palavras-chave: Agroecossistemas Tropicais; Agricultura Sustentável; Café.

Agrobiodiversity of agroforestry systems with coffee in western Amazonia

Agroecosystems based on agroecology contribute to the mitigation of environmental problems, while producing ecosystem goods and services. The objective of this study was to investigate the floristic composition, richness and diversity of plants in agroforestry systems (SAF) with canephora coffee tree (*Coffea* sp.), as main component, established in the municipality of Cacoal, Rondônia. All individuals with a breast height diameter greater than or equal to five cm, measured at 130 cm from the ground, were inventoried in seven SAF. After identification of the species were calculated the parameters of frequency, density, dominance, importance value, coberture value, Jaccard similarity, Shannon-Wiener diversity, Pielou equability and Simpson dominance. For the vertical structure, the SAF were stratified by the Longhi method. A total of 835 individuals, distributed in 71 species, 5 morphospecies, 54 genera and 27 botanical families, were inventoried. The families with the highest species richness were: Fabaceae, Annonaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae e Bignoniaceae. The SAF presented in their floristic composition a species gradient, with 49% of native, 23% exotic and 28% were not confirmed. SAF are not similar, with no common species at all. The index diversity of Shannon-Wiener, ranged from 0,54 to 2,79; Pielou equability from 0,42 to 0,87 and Simpson dominance 0,27 to 0,92. The species most frequent were embaúba (*Cecropia engleriana* Snehthl.) e bandarara (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke Barneby), present in 86% of the SAF. The importance value of the species that make up the SAF, showed a stock of individuals with potential timber. The SAF were multi-stratified, with presence of three strata for all agroecosystem. In 43% of the SAF the best represented individuals are in stratum two (E2). The coefficients found indicate the SAF with coffee tree with potential for nature conservation and agrobiodiversity.

Keywords: Tropical Agroecosystems; Sustainable Agriculture; Coffee.

Topic: **Conservação da Biodiversidade**

Received: **14/12/2017**

Approved: **24/01/2018**

Reviewed anonymously in the process of blind peer.

Maria Cristiana de Freitas da Costa 

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Rondônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/5077293669107785>
<http://orcid.org/0000-0001-7914-4987>
crisfreitasczs@gmail.com

Giordano Bruno da Silva Oliveira 

Universidade Federal do Acre, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/6921152217766876>
<http://orcid.org/0000-0003-2642-711X>
giordano.silva@gmail.com

Anna Frida Hatsue Modro 

Universidade Federal de Rondônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/9474501340526969>
<http://orcid.org/0000-0002-6201-960X>
anna.frida@unir.br

Fernando Ferreira de Moraes

Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/8626627645181352>
moraissff@hotmail.com

André de Paulo Evaristo 

Universidade Federal de Rondônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/0612300232180051>
<http://orcid.org/0000-0003-1874-5855>
andrepaoloevaristo@hotmail.com

Emanuel Fernando Maia de Souza 

Universidade Federal de Rondônia, Brasil
<http://lattes.cnpq.br/4742387914768064>
<http://orcid.org/0000-0002-5493-2183>
emanuel@unir.br



DOI: 10.6008/CBPC2179-6858.2018.002.0008

Referencing this:

COSTA, M. C. F.; OLIVEIRA, G. B. S.; MODRO, A. F. H.; MORAIS, F. F.; EVARISTO, A. P.; SOUZA, E. F. M.. Agrobiodiversidade de sistemas agroflorestais com café na Amazônia ocidental. **Revista Ibero Americana de Ciências Ambientais**, v.9, n.2, p.84-93, 2018. DOI: <http://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2018.002.0008>

INTRODUÇÃO

Sistemas agroflorestais (SAF) são formas de uso e manejo dos recursos naturais, onde árvores, arbustos e palmeiras são associadas com culturas agrícolas ou animais na propriedade, simultaneamente ou em uma sequência temporal (MONTAGNINI et al., 1992). As paisagens agroflorestais tropicais são configurações extremamente dinâmicas, podendo apresentar intensidade, produtividade e capacidade diferentes (HARRINGTON et al., 2012). Nestes sistemas, cada árvore apresenta crescimento conforme as características endógenas da espécie e de acordo com as condições ofertadas pelo ecossistema, em período e velocidades diferentes, construindo sistemas chamados de ‘matas’ construídas (LEÃO et al., 2017). Em ambientes assim, estudos florísticos e fitossociológicos permitem vislumbrar quali-quantitativamente as espécies presentes e suas peculiaridades, podendo ser ferramenta para manejo, conhecimento de potencial madeireiro e não madeireiro e da própria caracterização do sistema. Do ponto de vista da conservação e prestação de serviços ambientais, são associados aos SAF: redução da pressão de exploração sobre áreas protegidas, servindo de refúgio da biodiversidade, contribuindo para a manutenção da heterogeneidade do ambiente, conservação dos solos, qualidade do ar e sequestro de carbono (MURNIATI et al., 2001; BHAGWAT et al., 2008).

De modo intrínseco aos SAF, essas pesquisas podem proporcionar subsídios a respeito das relações entre indivíduos arbóreos e os fatores ambientais, contribuindo para o estado da arte e indicando espécies mais adequadas para cada agroecossistema e região (LEÃO et al., 2017). No mais, análises estruturais e florísticas possibilitam a geração de um sistema de classificação que diferenciam os estágios vegetativos de sistemas silviagrícolas (BOLFE et al., 2011). Assim, objetivou-se investigar a composição florística, riqueza e diversidade de plantas em sistemas agroflorestais (SAF) com café canéfora (*Coffea* sp.), como componente principal, estabelecidos no município de Cacoal, Rondônia.

METODOLOGIA

Foram amostrados sete sistemas agroflorestais com café (*Coffea* sp.), localizados na linha 10, zona rural do município de Cacoal, no estado de Rondônia. De acordo com a classificação climática de Köppen-Geiger, o clima da região é do tipo Am (tropical de monção), com temperatura média anual entre 24 e 26 °C e precipitação média anual entre 2000 a 3000 mm (ALVARES et al., 2014). A tipologia florestal predominante da região, caracteriza-se por Floresta Ombrófila Densa Submontana (OLIVEIRA, 2005). Os solos predominantes são, Latossolo Litólico Distrófico, Argissolo Vermelhos Eutrófico e Neossolo Eutrófico (CASAGRANDE, 2009).

Os SAF classificados pelas letras A, B, C, D e E localizam-se no sítio Três Irmãos (W 61° 20' 13.06" e S 11° 21' 50.36"). Esses sistemas foram implantados no ano de 2004. O componente arbóreo não possui um espaçamento padrão e está distribuído em diferentes intensidades nos sistemas. Além das espécies escolhidas e introduzidas intencionalmente, esses sistemas agroflorestais são enriquecidos por espécies oriundas da regeneração natural. O manejo do café é frequente e do componente arbóreo é ocasional.

Na Linha 10, Sítio Boa Vista (W 61° 19' 52.16" e S 11° 17' 55.08"), estão localizados os SAF F e G. O primeiro foi implantado, no ano de 1978, em uma área de pastagem já estabelecida e o segundo substituiu uma lavoura de mamão, no ano de 2011. Ambos os sistemas não recebem tratamentos culturais frequentemente, o que favorece a regeneração natural, principalmente no SAF G que recebe aporte de sementes do SAF F e fragmentos florestais próximos.

Para conhecimento da composição florística, riqueza e diversidade de plantas dos sistemas foram inventariados todos os indivíduos com diâmetro a altura do peito maior ou igual a cinco cm, medidos a 130 cm do solo com auxílio de fita métrica, e a altura foi estimada, seguindo o proposto por Soares et al. (2012). As áreas de SAF amostradas não ultrapassaram o limite de um hectare cada uma.

As características dendrológicas dos componentes foram anotadas em ficha de campo. A identificação dos indivíduos foi realizada *in loco*, com o auxílio dos agricultores, manuais de identificação e coleta de material botânico. As exsicatas foram incorporadas ao acervo do Laboratório de Horticultura Tropical e Apicultura da Universidade Federal de Rondônia – LAHorTA. O sistema de classificação adotado foi o Angiosperm Phylogeny Group. Posteriormente, para se confirmar a grafia correta dos nomes científicos e dos autores de cada espécie, foram acessados a base de dados do site Tropicos.

Na análise da estrutura horizontal dos SAF foram calculados os parâmetros relativos e absolutos de frequência, densidade e dominância, valor de importância das espécies e valor de cobertura (MUELLER-DOMBOIS et al., 1974; MARTINS, 1991; LAMPRECHT, 1964). Para análise de similaridade, diversidade, dominância e equabilidade dos sistemas agroflorestais, adotou-se o índice de similaridade de Jaccard (SJ), índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'), equabilidade de Pielou (J) e dominância de Simpson (C) (BROWER et al., 1984; PERKINS, 1982; HUTCHESON, 1970).

Na avaliação da estrutura vertical dos sistemas agroflorestais, empregou-se o método de Longhi (1980), que divide em três partes iguais a frequência relativa das alturas encontradas nos SAF. Adotou-se a fórmula de Sturges (1926), para definir o intervalo de classe: $IC = A/nc$, em que A é a amplitude de classe e $nc = 1 + 3,322(\log_{10} n)$ em que n é o número de indivíduos. Ao final, foi gerada uma tabela com os estratos presentes nos sistemas agroflorestais.

RESULTADOS

Foram inventariados 835 indivíduos nos sete SAF, distribuídos em 71 espécies, 5 morfoespécies, 54 gêneros e 27 famílias botânicas. Os sistemas agroflorestais com cafeeiro apresentaram em sua composição florística gradientes de espécies variados, onde 49% são nativas, 23% são exóticas e 28% não foram confirmadas (Tabela 1).

Tabela 1: Composição florística dos sete sistemas agroflorestais com cafeeiro, localizados no município de Cacoal, Rondônia.

Família/Espécie	Nome Comum	Origem	Ocorrência (SAF)
Anacardiaceae			
<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	N	G
<i>Astronium lecointei</i> Ducke	Aroeira	N	F
<i>Mangifera indica</i> L.	Mangueira	E	B, E, G

<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá	N	G
<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	E	G
Annonaceae			
<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	E	C, E
<i>Annona</i> sp.	-	-	F
<i>Duguetia</i> sp.	Cacau de índio	-	E
<i>Guatteria</i> sp. 1	Pindaíba preta	-	A
<i>Guatteria</i> sp. 2	-	-	F
<i>Guatteria</i> sp. 3	-	-	F
Apocynaceae			
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll.Arg.	Peroba rosa	N	E
<i>Aspidosperma sandwithianum</i> Markgr.	Peroba rosa	N	A
<i>Tabernamontana</i> sp.	-	-	F
Areaceae			
<i>Bactris gasipais</i> Kunth	Pupunheira	N	C
<i>Cocos nucifera</i> L.	Coqueiro	E	C, E
Bignoniaceae			
<i>Handroanthus Serratifolius</i> (Vahl.) S.Grose	Ipê amarelo	N	G
<i>Handroanthus</i> sp.	Ipê	-	F, G
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D.Don	Caroba	N	A
<i>Tabebuia</i> sp. 1	Ipê	-	C, D, F, G
<i>Tabebuia</i> sp. 2	Ipê preto	-	G
Bixaceae			
<i>Bixa orellana</i> L.	Urucum	N	F
Boraginaceae			
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	-	N	A
Caryocaraceae			
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	Pequi preto	N	A
Chrysobalanaceae			
<i>Licania tomentosa</i> Benth.	Oiti	N	E
Família/Espécie	Nome Comum	Origem	Ocorrência (SAF)
Euphorbiaceae			
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A.Juss.) Müll.Arg.	Seringueira	N	G
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	-	N	G
Fabaceae			
<i>Bauhinia variegata</i> L.	Pata de vaca	E	A, D
<i>Chamaecrista adiantifolia</i> (Spruce ex Benth.) H.S.Irwin & Barneby	Baginha	N	F
<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarino	E	E
<i>Amburana</i> sp.	Imburana	-	F
<i>Taralea</i> sp.	Jatobazinho	-	A
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	Baginha vermelha	N	F
<i>Inga edulis</i> Mart.	Ingá	N	C, E
<i>Parkia</i> sp. 1	Faveira de paca	-	F
<i>Parkia</i> sp. 2	Pinho	-	G
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J.W.Grimes	Mel	N	E, F
<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby	Bandarra	N	A, B, D, F, G
Hypericaceae			
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	-	N	A
<i>Vismia</i> sp.	-	-	A
Lamiaceae			
<i>Tectona grandis</i> L. f.	Teca	E	A, C, D, E
Lauraceae			
<i>Aniba parviflora</i> (Meisn.) Mez	Louro	N	E
<i>Cinnamomum</i> sp.	-	-	G
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez	Itaúba	N	A, C, E
Lecythidaceae			
<i>Couratari stellata</i> A.C.Sm.	Embirema	N	A
Malvaceae			
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Samaúma	N	A, C, F, G
<i>Ceiba speciosa</i> (A.St.-Hil.) Ravenna	Paineira	N	E, F, G
<i>Theobroma cacao</i> L.	Cacau	E	D, E
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K.Schum.	Cupuaçu	N	E
Meliaceae			
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	N	E, F, G
<i>Swietenia macrophylla</i> King	Mogno	N	A, C, D, G

Família/Espécie	Nome Comum	Origem	Ocorrência (SAF)
Moraceae			
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	E	A, C, E, G
<i>Ficus</i> sp. 1	Apuí	-	F
<i>Ficus</i> sp. 2	Figueira	-	F
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Moreira	N	E, G
Myrtaceae			
<i>Eugenia uniflora</i> L.	Pitanga	N	E
<i>Plinia cauliflora</i> (DC.) Kausel	Jaboticabeira	N	C
<i>Plinia jaboticaba</i> (Vell.) Kausel	Jaboticabeira	N	E
<i>Psidium guajava</i> L.	Goiabeira	E	C, E
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	Jamelão	E	E
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Jambo	E	E
Rhamnaceae			
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva japonesa	E	E
Rubiaceae			
<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	N	F, G
<i>Rustia</i> sp.	Sobrasil	-	G
Rutaceae			
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Pokam Tangerina	E	E, F
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranjeira	E	E
<i>Citrus x limonia</i> (L.) Osbeck	Limão tangerina	E	D
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica de cadela Mamica de porca	N	A, F, G
Sapotaceae			
<i>Pouteria</i> sp. 1	Abiu do mato	-	E
<i>Pouteria</i> sp. 2	-	-	A
Urticaceae			
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	Embaúba	N	A, B, C, D, E, G

Onde: N = nativa e E = exótica. A, B, C, D, E, F e G = sistemas agroflorestais amostrados.

As famílias com maior riqueza de espécies foram: Fabaceae, Annonaceae, Myrtaceae, Anacardiaceae e Bignoniaceae (Figura 1). A média de espécies por SAF foi de 10,85. A maior riqueza foi encontrada no SAF E e a menor no SAF B, com 29 e 3 espécies, respectivamente. A família Arecaceae, contribuiu com 4% da riqueza de espécies presente nos agroecossistemas com cafeeiro. No total, 30% das famílias foram representados por apenas uma espécie.

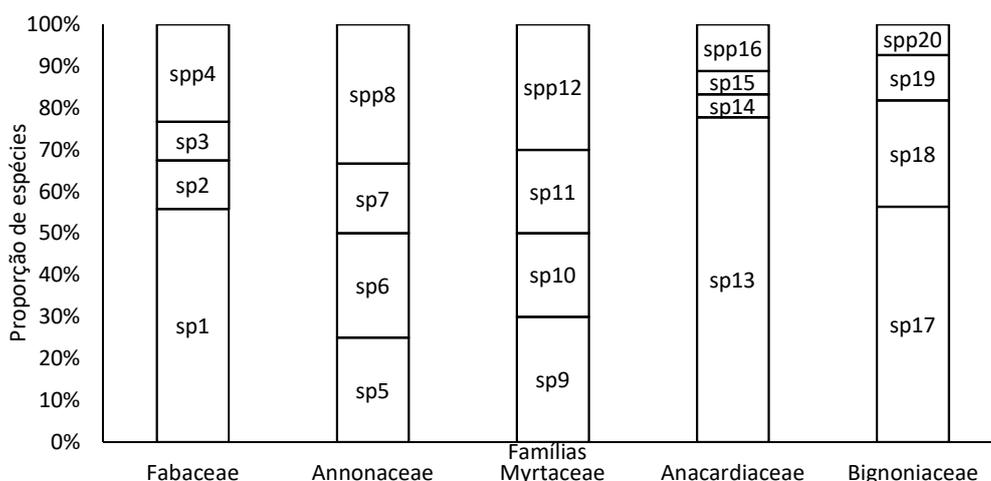


Figura 1: Famílias botânicas com maior percentual de riqueza de espécies para os sete sistemas agroflorestais com cafeeiro do município de Cacoal, Rondônia. Legenda: sp1 = *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby; sp2 = *Amburana* sp.; sp3 = *Samanea tubulosa* (Benth.) Barneby & J. W. Grimes; spp4 = Outras 12 espécies.; sp5 = *Annona muricata* L.; sp6 = *Annona* sp.; sp7 = *Guatteria* sp.; spp8 = Outras três espécies; sp9 = *Plinia jaboticaba* (Vell.) Kausel; sp10 = *Psidium guajava* L.; sp11 = *Syzygium cumini* (L.) Skeels; spp12 = Outras três espécies; sp13 = *Mangifera indica* L.; sp14 = *Anacardium occidentale* L.; sp15 = *Astronium lecoinei* Ducke; spp16 = Outras duas espécies; sp17 = *Tabebuia* sp.; sp18 = *Handroanthus* sp.; sp19 = *Handroanthus Serratifolius* (Vahl.) S. Grose; spp20 = Outras duas espécies.

Nas famílias com os maiores percentuais de riqueza de espécies, destacaram-se pela densidade, em ordem decrescente, as espécies: bandarria (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*), graviola (*Annona muricata*), jabuticabeira (*Plinia jaboticaba*), mangueira (*Mangifera indica*) e ipê (*Tabebuia* sp.). Em 43% dos SAF, o índice de diversidade de Shannon-Wiener ficou acima de $H' = 2,00$, com dominância de Simpson acima de $C = 0,80$ e de equabilidade de Pielou superior a 0,70. O SAF G apresentou os maiores valores para todos os índices (Tabela 2).

Tabela 2: Valores de diversidade de Shannon-Wiener (H'), equabilidade de Pielou (J) e dominância de Simpson (C) para os sete sistemas agroflorestais do município Cacoal, Rondônia.

Índices	H'	J	C
SAF			
A	1,25	0,42	0,54
B	0,54	0,49	0,27
C	1,63	0,62	0,74
D	1,31	0,63	0,64
E	2,49	0,74	0,84
F	2,65	0,85	0,90
G	2,79	0,87	0,92

O índice de similaridade mostrou baixa semelhança entre os agroecossistemas. Sendo mais similares os SAF C e D, C e E, ambos com os mesmos valores (Tabela 3).

Tabela 3: Matriz do índice de similaridade de Jaccard (SJ) dos sete sistemas agroflorestais com cafeeiro do município de Cacoal, Rondônia.

SAF	A	B	C	D	E	F	G
A	1	0,10	0,22	0,22	0,09	0,08	0,15
B	-	1	0,07	0,22	0,07	0,04	0,12
C	-	-	1	0,24	0,24	0,06	0,15
D	-	-	-	1	0,09	0,07	0,14
E	-	-	-	-	1	0,08	0,13
F	-	-	-	-	-	1	0,2
G	-	-	-	-	-	-	1

Destacaram-se por densidade relativa (DR superior a 3) as espécies *Tectona grandis*, *Swietenia macrophylla*, *Mezilaurus itauba*, *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*, *Tabebuia* sp. e *Cecropia engleriana* Snethl (Tabela 4).

Tabela 4: Listagem de espécies e os respectivos SAF de ocorrência (U_i), frequência absoluta (FA), frequência relativa (FR), densidade absoluta (DA), densidade relativa (DR), dominância absoluta (DoA), dominância relativa (DoR), valor de importância (VI) e valor de cobertura para os sete sistemas agroflorestais do município de Cacoal, Rondônia.

Espécies	U_i	FA	FR	DA	DR	DoA	DoR	VI	VC
<i>Amburana</i> sp.	1	0,14	0,82	1,43	1,20	0,55	6,94	2,99	4,07
<i>Anacardium occidentale</i> L.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,02	0,32	0,07
<i>Aniba parviflora</i> (Meisn.) Mez.	1	0,14	0,82	0,29	0,24	0,02	0,27	0,44	0,25
<i>Annona muricata</i> L.	2	0,29	1,64	0,43	0,36	0,03	0,42	0,80	0,39
<i>Annona</i> sp.	1	0,14	0,82	0,43	0,36	0,02	0,23	0,47	0,29
<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	4	0,57	3,28	0,71	0,60	0,10	1,29	1,72	0,94
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,02	0,21	0,38	0,16
<i>Aspidosperma sandwithianum</i> Markgr.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,04	0,33	0,08
<i>Astronium lecontei</i> Ducke	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,02	0,30	0,41	0,21
<i>Bactris gasipais</i> Kunth	1	0,14	0,82	0,43	0,36	0,02	0,30	0,49	0,33
<i>Bauhinia variegata</i> L.	2	0,29	1,64	0,43	0,36	0,00	0,05	0,68	0,20
<i>Bixa orellana</i> L.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,03	0,32	0,07
<i>Caryocar villosum</i> (Aubl.) Pers.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,04	0,33	0,08
<i>Cecropia engleriana</i> Snethl.	6	0,86	4,92	3,71	3,11	0,10	1,27	3,10	2,19
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	3	0,43	2,46	1,57	1,32	0,07	0,87	1,55	1,09

<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	4	0,57	3,28	1,57	1,32	0,14	1,83	2,14	1,57
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	3	0,43	2,46	2,00	1,68	0,45	5,71	3,28	3,69
<i>Chamaecrista adiantifolia</i> (Spruce ex Benth.) H. S. Irwin & Barneby	1	0,14	0,82	0,71	0,60	0,09	1,16	0,86	0,88
<i>Cinnamomum</i> sp.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,03	0,32	0,08
<i>Citrus reticulata</i> Blanco	2	0,29	1,64	1,14	0,96	0,01	0,11	0,90	0,54
<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	1	0,14	0,82	2,57	2,16	0,02	0,27	1,08	1,21
<i>Citrus x limonia</i> (L.) Osbeck	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,01	0,32	0,07
<i>Cocos nucifera</i> L.	2	0,29	1,64	1,00	0,84	0,05	0,61	1,03	0,73
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,00	0,31	0,06
<i>Couratari stellata</i> A. C. Sm.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,01	0,32	0,07
<i>Duguetia</i> sp.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,02	0,32	0,07
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,05	0,67	0,54	0,40
<i>Eugenia uniflora</i> L.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,01	0,32	0,06
<i>Ficus</i> sp. 1	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,23	2,92	1,29	1,52
<i>Ficus</i> sp. 2	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,23	2,92	1,29	1,52
<i>Genipa americana</i> L.	2	0,29	1,64	0,43	0,36	0,02	0,20	0,73	0,28
<i>Gutteria</i> sp. 1	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,03	0,32	0,08
<i>Gutteria</i> sp. 2	1	0,14	0,82	0,29	0,24	0,00	0,04	0,37	0,14
<i>Gutteria</i> sp. 3	1	0,14	0,82	0,29	0,24	0,00	0,03	0,36	0,14
<i>Handroanthus Serratifolius</i> (Vahl.) S. Grose	1	0,14	0,82	0,86	0,72	0,02	0,21	0,58	0,46
<i>Handroanthus</i> sp.	2	0,29	1,64	2,00	1,68	0,14	1,80	1,70	1,74
<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd. ex A. Juss.) Müll. Arg.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,01	0,32	0,06
<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,01	0,32	0,07
<i>Inga edulis</i> Mart.	2	0,29	1,64	0,57	0,48	0,01	0,18	0,77	0,33
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,01	0,08	0,34	0,10
<i>Licania tomentosa</i> Benth.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,05	0,33	0,08
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	2	0,29	1,64	1,14	0,96	0,03	0,43	1,01	0,70
<i>Mangifera indica</i> L.	3	0,43	2,46	2,00	1,68	0,22	2,77	2,30	2,22
<i>Mezilaurus itauba</i> (Meisn.) Taub. ex Mez.	3	0,43	2,46	13,57	11,38	0,35	4,42	6,09	7,90
<i>Parkia</i> sp. 1	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,04	0,33	0,08
<i>Parkia</i> sp. 2	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,01	0,32	0,07
<i>Plinia cauliflora</i> (DC.) Kausel	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,00	0,31	0,06
<i>Plinia jaboticaba</i> (Vell.) Kausel	1	0,14	0,82	0,43	0,36	0,00	0,02	0,40	0,19
<i>Pouteria</i> sp. 1	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,02	0,32	0,07
<i>Pouteria</i> sp. 2	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,00	0,31	0,06
<i>Psidium guajava</i> L.	2	0,29	1,64	0,29	0,24	0,00	0,02	0,63	0,13
<i>Rustia</i> sp.	1	0,14	0,82	2,71	2,28	0,04	0,47	1,19	1,37
<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J. W. Grimes	2	0,29	1,64	1,14	0,96	0,17	2,12	1,57	1,54
<i>Sapium glandulosum</i> (L.) Morong	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,01	0,14	0,36	0,13
<i>Schizolobium parahyba</i> var. <i>amazonicum</i> (Huber ex Ducke) Barneby	6	0,86	4,92	6,86	5,75	1,26	15,98	8,88	10,86
<i>Spondias mombin</i> L.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,01	0,13	0,36	0,12
<i>Spondias purpurea</i> L.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,01	0,10	0,35	0,11
<i>Swietenia macrophylla</i> King.	4	0,57	3,28	15,00	12,57	0,43	5,41	7,09	8,99
<i>Syzygium cumini</i> (L.) Skeels	1	0,14	0,82	0,29	0,24	0,03	0,37	0,48	0,31
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,03	0,32	0,08
<i>Tabebuia</i> sp. 1	4	0,57	3,28	4,43	3,71	0,32	4,08	3,69	3,90
<i>Tabebuia</i> sp. 2	1	0,14	0,82	0,43	0,36	0,00	0,01	0,40	0,19
<i>Tabernamontana</i> sp.	1	0,14	0,82	0,43	0,36	0,01	0,17	0,45	0,26
<i>Tamarindus indica</i> L.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,02	0,20	0,38	0,16
<i>Taralea</i> sp.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,01	0,32	0,07
<i>Tectona grandis</i> L. f.	4	0,57	3,28	37,29	31,26	2,41	30,60	21,71	30,93
<i>Theobroma cacao</i> L.	2	0,29	1,64	0,43	0,36	0,01	0,07	0,69	0,21
<i>Theobroma grandiflorum</i> (Willd. ex Spreng.) K. Schum.	1	0,14	0,82	0,71	0,60	0,01	0,14	0,52	0,37
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Choisy	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,00	0,31	0,06
<i>Vismia</i> sp.	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,01	0,31	0,06
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	3	0,43	2,46	1,57	1,32	0,02	0,24	1,34	0,78
Morfotipo 1	1	0,14	0,82	2,29	1,92	0,04	0,53	1,09	1,22
Morfotipo 2	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,05	0,33	0,09
Morfotipo 3	1	0,14	0,82	0,29	0,24	0,01	0,09	0,38	0,17
Morfotipo 4	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,01	0,08	0,34	0,10
Morfotipo 5	1	0,14	0,82	0,14	0,12	0,00	0,01	0,32	0,06

Dentre as famílias com maior densidade de indivíduos, a Lamiaceae foi a que obteve valor superior com 31,26%, seguida da Meliaceae 15,81%, Lauraceae 11,74% e Fabaceae 10,30%. As demais 20 famílias compreenderam 30,89% dos indivíduos restantes. Nenhuma espécie foi comum a todos os SAF. As espécies

mais frequentes nos sistemas agroflorestais foram embaúba (*Cecropia engleriana* Snethl.) e bandarria (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby), estando presentes em 86% dos SAF. Seguidas por *Artocarpus heterophyllus* Lam., *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *Swietenia macrophylla* King., *Tabebuia* sp., e *Tectona grandis* L. f., frequentes em 57% dos agroecossistemas.

O valor de importância (VI maior ou igual a 3) das espécies presentes nos SAF, mostrou um estoque de indivíduos com potencial madeireiro. Sendo elas: *Tectona grandis* L. f., *Schizolobium parahyba* var. *amazonicum* (Huber ex Ducke) Barneby, *Swietenia macrophylla* King, *Mezilaurus itauba* (Meisn.) Taub. ex Mez., e *Tabebuia* sp. Essas espécies juntas corresponderam a 62,58% do valor de cobertura das espécies nos SAF. Quanto a estrutura vertical, os SAF apresentaram-se multiestratificados, com presença de três estratos para todos os agroecossistemas (Tabela 5). O valor fitossociológico mostrou que em 43% dos SAF os indivíduos estão melhor representados no estrato dois (E2). O SAF B, apresentou os maiores valores médios de altura por estrato. Ressalta-se que nesse agroecossistema, a espécie predominante é a bandarria (*Schizolobium parahyba* var. *amazonicum*).

Tabela 5: Distribuição dos indivíduos por média de altura, valor fitossociológico e número de indivíduos por estrato para os sete sistemas agroflorestais do município de Cacoal, Rondônia.

SAF	Média de altura (m)			Valor fitossociológico			Indivíduos			Totais
	E1	E2	E3	E1	E2	E3	E1	E2	E3	
A	7,31	10,42	13,09	37,64	22,81	39,54	99	60	104	263
B	10,25	28,60	33,75	30,77	38,46	30,77	4	5	4	13
C	6,15	8,85	14,16	39,16	29,37	31,47	56	42	45	143
D	4,09	6,86	20,03	32,08	33,96	33,96	17	18	18	53
E	4,41	7,20	11,65	28,57	39,10	32,33	38	52	43	133
F	5,97	11,58	18,22	35,23	34,09	30,68	31	30	27	88
G	5,11	8,33	13,50	28,87	44,37	26,76	41	63	38	142

Onde: E1 = estrato inferior; E2 = estrato médio e E3 = estrato superior.

DISCUSSÃO

A relação entre a composição florística dos SAF com cafeeiro e os agricultores familiares é função de vários fatores como, por exemplo, conhecimento que os agricultores possuem sobre os potenciais usos, características culturais das famílias, espécies regenerantes e banco de sementes no solo. Assim, dissimilaridade entre os SAF pode estar associada, principalmente aos diferentes históricos de implantação, tipo e a intensidade do manejo aplicado nos agroecossistemas ao longo dos anos, mesmo que dentro da mesma propriedade. Deste modo, a diversidade dos SAF pode ser menor do que a encontrada em outros SAF (BOLFE et al., 2011), pois os agricultores priorizam o cafeeiro como cultura de interesse, manejando os demais componentes com podas e desbastes para favorecer a cultura principal, considerando o conjunto de características edafoclimáticas e socioambientais locais. Assim, os SAF fornecem produtos similares às florestas, que atendem as necessidades humanas, colaborando para a soberania alimentar dos agricultores familiares (MURNIATI et al., 2001).

Das espécies encontradas nos sete sistemas agroflorestais, 70% ocorreram apenas uma vez. Isso, mostra a importância dos SAF para a conservação da natureza e agrobiodiversidade, como também analisado por Wojkowski (2008). No contexto Amazônico, muitas das espécies ocorrentes nos agroecossistemas

amostrados também compõe os outros sistemas agroflorestais (BOLFE et al., 2011; MASCARENHAS et al., 2017). Atualmente, a literatura indica que a conservação de espécies vegetais por comunidades rurais está relacionada diretamente as características do grupo social (PARDO-DE-SANTAYANA et al., 2015). Deste modo, os sistemas agroflorestais na Amazônia Ocidental podem apresentar um alto potencial de conservação da natureza, pois como demonstrado nos resultados deste trabalho, por em conjunto apresentar uma quantidade significativa de espécies cultivadas, favorecendo a formação de mosaicos diversificados no ambiente rural e conseqüentemente a formação de corredores ecológicos e refúgios para diversas espécies (PERFECTO et al., 2005; BHAGWAT et al., 2008; BEENHOUWER et al., 2013).

A contribuição em riqueza da família Fabaceae, também já foi mencionada em outros levantamentos na Amazônia (BOLFE et al., 2011; LEÃO et al., 2017). Espécies pertencentes a essa família, apresentam capacidade de associar-se a bactérias fixadoras de nitrogênio e são amplamente citadas como componentes de áreas de SAF, projetos de recuperação de áreas degradadas, arborização urbana e paisagismo. No contexto socioeconômico e ambiental, as leguminosas são utilizadas para alimentação humana, produção de fitoterápicos, forragem animal, recuperação de áreas degradadas, produtos madeiráveis, óleos, resinas e lenha (SALVIANO, 1996).

Sistemas multiestratificados como estes colaboram com bens e serviços ecossistêmicos, manutenção da fauna, melhor qualidade de vida dos agricultores familiares e soberania alimentar (BEENHOUWER et al., 2013). Com vista as fortes pressões antrópicas sobre as áreas de florestas naturais, os SAF se fortalecem na região como uma alternativa de produção de baixo impacto, ao mesmo tempo em que promove a conservação dos recursos naturais e do conhecimento tradicional local dos agricultores familiares.

CONCLUSÕES

Os sistemas agroflorestais do município de Cacoal possuem em sua composição gradiente de espécies, sendo pouco semelhantes entre si. O SAF G apresentou os maiores valores para o índice de diversidade de Shannon-Wiener com 2,79; equabilidade de Pielou 0,87 e dominância de Simpson 0,92. O valor de importância das espécies que compõem os SAF apresentou grande estoque de indivíduos com potencial madeireiro.

REFERÊNCIAS

ALVARES, C. A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇALVES, J. L. M.; SPAROVEK, G.. Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, Stuttgart, v.22, n.6, p.711-728, 2013.

BEENHOUWER, M.; AERTS, R.; HONNAY, O.. A global meta-analysis of the biodiversity and ecosystem service benefits of coffee and cacao agroforestry. *Agriculture, Ecosystems and Environment*, Zurich, v.175, p.1-7, 2013.

BHAGWAT, S. A.; WILLIS, K. J.; BIRKS, H. J. B.; WHITTAKER, R. J. Agroforestry: a refuge for tropical biodiversity?. *Trends in Ecology and Evolution*, Cambridge, v.23, n.5, p.261-267, May 2008. DOI: <http://doi.org/10.1016/j.tree.2008.01.005>

BOLFE, E. L.; BATISTELLA, M.. Análise florística e estrutural de sistemas silviagrícolas em Tomé-Açu, Pará. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.46, n.10, p.1139-1147, 2011.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H.. *Field and laboratory methods for general ecology*. 2 ed. Dubuque: Wm. C. Brown Publishers, 1984.

CASAGRANDE, B.. *Caracterização do meio físico e avaliação do desmatamento no município de Cacoal - RO de 1986 a 2007, utilizando técnicas de geoprocessamento*. Dissertação (Mestrado em Geografia e

Gestão do Território) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2009.

HARRINTON, L.; TOW, P.. Types of rainfed farming systems around the world. **Rainfed Farming Systems**, Springer, Dordrecht, p.45-74, 2012. DOI: https://doi.org/10.1007/978-1-4020-9132-2_2

HUTCHESON, K.. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. **Journal of Theoretical Biology**, Cambridge, v.29, n.1, p.151-154, 1970. DOI: [https://doi.org/10.1016/0022-5193\(70\)90124-4](https://doi.org/10.1016/0022-5193(70)90124-4)

LAMPRECHT, H.. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur – oriental del bosque universitario ‘El aimital’, Estado Barinas. **Revista Forestal Venezolana**, Mérida, v.7, n.10/11, p.77-119, 1964.

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@ambiente On-line**, Boa Vista, v.11, n.1, p.71-81, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.18227/1982-8470ragro.v11i1.3402>

LONGHI, S. J. A.. **A estrutura de uma floresta natural de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze, no Sul do Brasil**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Florestal) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 1980.

MARTINS, S. V.; NETO, A. M.; RIBEIRO, T. M.. Uma abordagem sobre diversidade e técnicas de restauração ecológica. In: MARTINS, S. V.. **Restauração ecológica de ecossistemas degradados**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2015. p.376.

MASCARENHAS, A. R. P.; SCCOTI, M. S. V.; MELO, R. R.; CORRÊA, F. L. de O.; SOUZA, E. F. M. de; ANDREDE, R. A.; BERGAMIN, A. C.; MÜLLER, M. W.. Atributos físicos e estoques de carbono do solo sob diferentes usos da terra em Rondônia, Amazônia Sul-Occidental. **Pesquisa Florestal Brasileira**, Colombo, v.7, n.89, p.19-27, 2017. DOI: <http://dx.doi.org/10.4336/2017.pfb.37.89.1295>

MONTAGNINI, F. et al. **Sistemas agroflorestais: princípios y aplicaciones em los trópicos**. 2 ed. San José: OET, 1992.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H.. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: Willey e Sons, 1974.

MURNIATI, E.; GARRITY, D. P.; GINTINGS, A. N.. The contribution of agroforestry systems to reducing farmers dependence on the resources of adjacent national parks: a case study from Sumatra, Indonesia. **Agroforestry Systems**, Springer Netherlands, v.52, n.3, p 171-184, 2001. DOI: <https://doi.org/10.1023/A:1012047602192>

OLIVEIRA, O. A.. **Geografia de Rondônia Espaços e Produção**. Porto Velho: Dinâmica, 2005.

PARDO-DE-SANTAYANA, M.; MACÍA, M. J.. The benefits of traditional knowledge. **Nature**, London, v.518, p.487-488, 2015. DOI: <https://doi.org/10.1038/518487a>

PERFECTO, I.; VANDERMEER, J.; MAS, A.; PINTO, L. S.. Biodiversity, yield, and shade coffee certification. **Ecological Economics**, Hanover, v.54, n.4, p.435–446, 2005. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2004.10.009>

PERKINS, J. L.. Shannon-Weaver or Shannon-Wiener?. **Journal Water Pollution Control Federation**, New York, v.54, n.7, p.1049–1050, 1982.

SALVIANO, A. A. C.. **Variabilidade de atributos de solo e de Crotalaria juncea L. em solo degradado no município de Piracicaba – SP**. São Paulo. Tese (Doutorado em Agronomia) – Universidade de São Paulo, 1996.

SOARES, C. P. B.; NETO, F. P.; SOUZA, A. L.. **Dendrometria e inventário florestal**. 2 ed. Viçosa: UFV, 2012.

STURGES, H. A.. The Choice of a Class Interval. **Journal of the American Statistical Association**, Raleigh, v.21, n.153, p.65-66, 1926. DOI: <http://dx.doi.org/10.1080/01621459.1926.10502161>

WOJTKOWSKI, P. A.. Agrobiodiversity. In: WOJTKOWSKI, P. A.. **Agroecological Economics: Sustainability and Biodiversity**, Oxford: Elsevier’s Science & Technology Rights, 2008, p.45-72.

A CBPC – Companhia Brasileira de Produção Científica (CNPJ: 11.221.422/0001-03) detém os direitos materiais desta publicação. Os direitos referem-se à publicação do trabalho em qualquer parte do mundo, incluindo os direitos às renovações, expansões e disseminações da contribuição, bem como outros direitos subsidiários. Todos os trabalhos publicados eletronicamente poderão posteriormente ser publicados em coletâneas impressas sob coordenação da **Sustenere Publishing**, da Companhia Brasileira de Produção Científica e seus parceiros autorizados. Os (as) autores (as) preservam os direitos autorais, mas não têm permissão para a publicação da contribuição em outro meio, impresso ou digital, em português ou em tradução.