


## Capítulo II

# Riqueza e estrutura de sistemas agroflorestais biodiversos contribuem para a recuperação de áreas degradadas

Recebido em: 27/04/2020

Aceito em: 05/05/2020

 10.46420/9786599064159cap2

Jaqueline Silva Nascimento<sup>3\*</sup> 

Zefa Valdivina Pereira<sup>2</sup>

Shaline Séfara Lopes Fernandes<sup>3</sup>

Milton Parron Padovan<sup>4</sup>

## INTRODUÇÃO

As regiões tropicais possuem ampla diversidade de espécies arbóreas e arbustivas nativas, sendo úteis para a população humana, como fonte de alimentos e com potencial para uso medicinal (Pinheiro et al., 2018). As árvores nativas também contribuem para funções ecológicas, como o equilíbrio da temperatura, proteção do solo, dos recursos hídricos, purificação do ar, regulação do clima, recuperação de áreas degradadas e como alimento à fauna silvestre (Machado et al., 2014; Araújo et al., 2017; Pinheiro et al., 2018). No entanto, há grande risco de extinção de muitas espécies, devido ao desmatamento, às queimadas, ao avanço das atividades agropecuárias, à dispersão de espécies exóticas e a degradação dos recursos naturais (Machado et al., 2014; Jeromini et al., 2018).

Para preservação das árvores nativas, é essencial seu manejo adequado e cultivo (Araújo et al., 2017). Desta forma, sistemas de cultivo como as agroflorestas biodiversas constituem-se como alternativa para preservação da biodiversidade de espécies nativas, uma vez que são formas de uso da terra, associando espécies herbáceas, arbóreas e arbustivas com

<sup>3</sup> Programa de Pós-graduação em Agronomia, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rodovia Dourados – Itahum, Km 12 – Cidade Universitária, Cx. Postal 533, CEP: 79804-970, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>2</sup> Programa de Pós-graduação em Biodiversidade e Meio Ambiente, Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD), Rodovia Dourados – Itahum, Km 12 – Cidade Universitária, Cx. Postal 533, CEP: 79804-970, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>3</sup> Docente do Curso de Graduação em Agronomia, Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul (UEMS), Rodovia MS 306, km 6,4. CEP: 79540-000, Cassilândia, Mato Grosso do Sul, Brasil.

<sup>4</sup> Embrapa Agropecuária Oeste, Rodovia BR 163, Km 253,6, Cx. Postal 449, 7984-970, Dourados, Mato Grosso do Sul, Brasil.

\* Autor de correspondência e-mail: [jaque24nascimento@hotmail.com](mailto:jaque24nascimento@hotmail.com)

cultivos agrícolas e animais, de forma simultânea ou sequencial (Nair, 1985; Somarriba, 1992).

Os sistemas agroflorestais biodiversos (SAFs), contribuem para preservação das espécies arbóreas nativas, aliado ao aproveitamento de frutos como uma alternativa econômica para pequenos agricultores, uma vez que possuem sabores peculiares e está em ascensão nos mercados nacionais e internacionais (Prado Júnior et al., 2012; Machado et al., 2014; Rech et al., 2015; Pinheiro et al., 2018). O incentivo à implantação de SAFs é uma estratégia inovadora para garantir a conservação de recursos naturais e, ao mesmo tempo, oportunizar a geração de renda em bases ambientalmente corretas (Montagnini, 2008; Ferreira et al., 2014). Assim, valoriza-se a cadeia alimentar para animais silvestres e aos seres humanos, em harmonia com a natureza (Prado Júnior et al., 2012; Pinheiro et al., 2018).

É importante avaliar a estrutura e a dinâmica de SAFs através de estudos florísticos, constituindo-se em informações valiosas para subsidiar a conservação dos recursos genéticos vegetais e a recuperação de áreas degradadas (Moressi et al., 2014). Ressalta-se que os estudos florísticos são ferramentas que possibilitam a identificação de parâmetros quantitativos e qualitativos de uma comunidade vegetal, definindo a abundância e a diversidade das espécies que compõem interações intraespecíficas e interespecíficas (Prado Júnior et al., 2012).

Nesse contexto desenvolveu-se um estudo com o objetivo de avaliar a composição florística, síndrome de dispersão, classificação sucessional de espécies arbóreas e arbustivas que compõem sistemas agroflorestais biodiversos com potencial de recuperação de áreas degradadas.

## MATERIAL E MÉTODOS

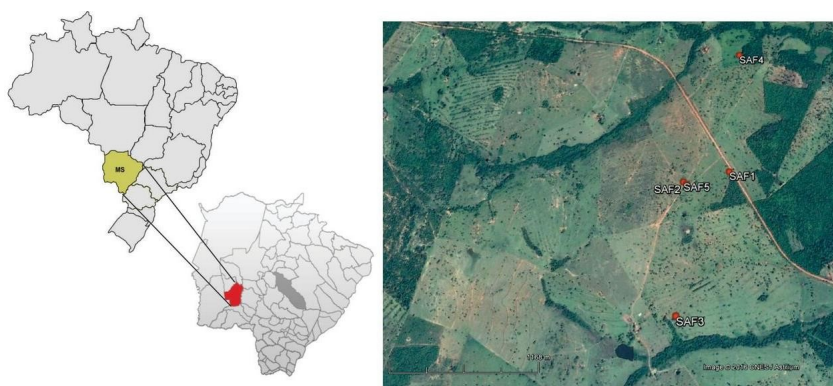
O estudo foi realizado na região Sudoeste do Estado Mato Grosso do Sul, com ocorrência de cerrado arbóreo denso, florestas estacionais semidecíduais e matas estacionais semidecíduais aluviais (Bueno et al., 2007), caracterizando-se como um ecótono de transição (Coutinho et al., 2011). O clima é classificado como Aw segundo a Köppen-Geiger tropical úmido, com temperatura média anual entre 20°C a 22°C e precipitação anual em torno de 1.500 milímetros (Bueno et al., 2007). Na região predominam os Argissolos de textura arenosa e profundos (Embrapa et al., 2013).

O Decreto Estadual de Mato Grosso do Sul nº 13.977, de 5 de junho de 2014 (Imasul, 2014), visa estimular a recuperação de áreas de Reserva Legal (ARL) e de Preservação Permanente (APP) com SAFs. Assim, a avaliação da estrutura e dinâmica das espécies vegetais que compõem esses sistemas na região reveste-se de grande importância, uma vez

que essa região é caracterizada como um ecótono de transição com diferentes comunidades ecológicas, pois cada agricultor realiza o manejo dos SAFs sob as múltiplas formas de aproveitamento das espécies vegetais (Coutinho et al., 2011; Zavala et al., 2014).

Utilizou-se a metodologia de Bailey (1994) para a identificação dos SAFs existentes nos municípios de Nioaque, Jardim, Guia Lopes da Laguna, Caracol, Bonito, Bodoquena e Bela Vista, através de visitas a representantes da Agência de Desenvolvimento Agrário e Extensão Rural – AGRAER e organizações não governamentais: Fundação Neotrópica do Brasil e o Instituto das Águas da Serra da Bodoquena – IASB.

Após visitas aos SAFs, foram selecionados cinco desses agroecossistemas, através do parâmetro de observação, considerando as seguintes características: boa diversidade de espécies arbóreas e arbustivas, combinação dessas espécies com cultivos agrícolas anuais e criação de animais, de forma simultânea, e a idade dos sistemas entre dez e quinze anos. As áreas de estudo estão localizadas sob as coordenadas geográficas aproximadas de 21°21'29,2"S e 56°35'11,9"W (Figura 1).



**Figura 1.** Mapa de Localização de sistemas agroflorestais biodiversos na região Sudoeste do Estado de Mato Grosso do Sul, Centro Oeste do Brasil. Fonte: Cerdoura e Gardin (2008). Google Earth disponível em: <https://www.google.com.br/intl/pt-BR/earth/>. Acesso em: 15 de março de 2016.

Esses SAFs foram implantados em áreas exploradas por várias décadas com cultivos sucessivos de *Glycine max* L. (soja) e *Zea mays* (milho), utilizando-se preparo de solo convencional e também por meio de plantio direto. Nessas áreas, havia baixa diversidade vegetal e animal; o solo possuía pouca matéria orgânica; baixa capacidade de retenção de água; constata-se escoamento superficial de água e processos de degradação, como erosões e compactação do solo, resultando em assoreamento de mananciais de água e contaminação de rios com resíduos de agroquímicos.

A implantação dos SAFs ocorreu entre 2005 e 2010. Utilizou-se esterco bovino e composto orgânico para melhorar a qualidade do solo e plantio de mudas de arbóreas e arbustivas. Foram implantados adubos verdes para cobertura e melhoria do solo, bem como sementes e mudas de espécies nativas, bem como a *Saccharum officinarum* L. (cana de açúcar) para atuar como quebra-ventos.

A iniciativa de implantação dos SAFs foi através do projeto GEF Rio Formoso como a finalidade contribuir para conservação e uso sustentável dos recursos naturais solo, água e biodiversidade e promover o controle da degradação na bacia hidrográfica do Rio Formoso, no município de Bonito, MS. Esse projeto foi viabilizado por meio de um arranjo interinstitucional composto por organizações não governamentais e instituições públicas que incentivaram a implantação dos SAFs por meio de doação de parte das mudas e sementes, bem como orientações técnicas para implantação e condução dos sistemas (Coutinho et al., 2011).

Como parte desse estudo envolvendo os SAFs selecionados, foi realizado o levantamento florístico do componente arbóreo e arbustivo com altura superior a 1,50 m, inventariado em 50 parcelas de 10 m x 10 m, as quais são distribuídas ao acaso em cada SAFs. Todos os indivíduos foram amostrados, identificados e classificados conforme Angiosperm Phylogeny Group III (Apg, 2009).

Foi coletado material botânico para posterior identificação taxonômica por meio da consulta ao banco de dados na Lista de Espécies da Flora do Brasil (Lefb, 2012; Forzza et al., 2012). As espécies não identificadas em herbário, foram coletadas e os materiais botânicos identificados e incorporados ao acervo do Herbário do Departamento de Biologia da Universidade Federal da Grande Dourados.

Para a caracterização da síndrome de dispersão das espécies, seguiram-se os critérios propostos por Van der Pijl (1982), enquadrando as espécies arbóreas e arbustivas em anemocóricas, zoocóricas e autocóricas. Também foram realizadas comparações bibliográficas, baseando-se em: Gandolfi et al. (1995), Baptista-Maria et al. (2009), Froufe e Seoane (2011), Almeida et al. (2012), Budke et al. (2014) e Picharillo et al. (2014).

Também foi feita a classificação sucessional das espécies conforme os grupos ecológicos sugeridos por Gandolfi et al. (1995) e Rocha et al. (2014), enquadrando-as em: pioneiras, secundárias iniciais, secundárias tardias e sem caracterização. A identificação foi realizada por meio de observações em campo e de pesquisa bibliográfica (Gandolfi et al., 1995; Silva et al., 2010; Prado Júnior et al., 2010; Silva et al., 2010).



A composição florística dos SAFs foi comparada com sistemas naturais da região, baseando-se em pesquisas bibliográficas (Battilani et al., 2005; Baptista-Maria et al., 2009; Zavala, 2014), a partir da similaridade florística de agrupamento, pelo Índice de Bray-Curtis (Bray; Curtis; 1957), sendo gerado um dendrograma de similaridade pelo método de UPGMA (Unweighted Pair Group Method with Arithmetic Mean).

Também foi comparada com estudos realizados por Venzke et al. (2012), Pereira et al. (2013), Franco et al. (2014) e Kunz et al. (2014). As análises da composição florística e o cálculo do índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) (Brower; Zar, 1984) foram realizados com o auxílio do software FITOPAC (Shepherd, 1996).

Visando levantar informações complementares, para compreender melhor os arranjos dos agroecossistemas, foram realizadas entrevistas com os responsáveis pelos SAFs, utilizando-se um roteiro semiestruturado, contendo questões abertas (Richardson, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram amostrados 1496 indivíduos arbóreos e arbustivos, pertencentes a 46 famílias botânicas, com maior riqueza de espécies a Fabaceae, Anacardiaceae, Rutaceae e Myrtaceae (Tabela 1), representando 55,39%. Já, em números de indivíduos têm-se a Bignoniaceae no SAF 1, a Myrtaceae no SAF 2, a Arecaceae no SAF 3 e a Fabaceae nos SAF 4 e 5, respectivamente (Tabela 1).

Uma das mais destacáveis funções das espécies da família Fabaceae é a fixação biológica de nitrogênio, porém também atuam na ativação e regulação dos recursos naturais, manutenção da biodiversidade, entre outros processos, potencializando interações ecológicas (Battilani et al., 2005; Lopes et al., 2013; Souza et al., 2013), favorecendo a recuperação de áreas degradadas (Souza et al., 2013; Martins; Ranieri 2014).

As espécies que apresentaram maior riqueza de indivíduos são a *M. paradisiaca*, *P. guajava*, *M. indica*, *A. cuspa*, *P. dubium*, *G. americana*, *M. nigra*, *B. orellana*, *H. chrysotrichus*, *C. nucifera*, *M. umbellata* e *A. colubrina*, respectivamente, que correspondem a 41,51% (Tabela 1), e são estratégicas na produção de alimentos, geração de renda e agregação de valor (Padovan et al., 2016). Além disso, podem atrair animais silvestres, pois proporcionam habitats favoráveis para seu estabelecimento nessas áreas, devido à abundância de frutos e de sementes, que contribuem para a preservação e manutenção da biodiversidade dos biomas e o equilíbrio da cadeia alimentar (Prado Júnior et al., 2012; Pilon et al., 2013; Budke et al., 2014).

**Tabela 1.** Famílias e espécies com seus respectivos nomes populares, **NGH** = número de registro das espécies catalogadas no Herbário do Departamento de Biologia da Universidade Federal da Grande Dourados, síndrome de dispersão, origem e classes sucessionais catalogadas: **SD** = síndrome de dispersão: **Zo** = zoocóricas, **Na** = anemocóricas, **Au** = autocóricas; **Org** = Origem: **NA** = nativa e **EX** = exótica; **CS** = classes sucessionais: **PI** = primária, **SI** = secundária inicial e **ST** = secundária tardia e **SAF** = sistema agroflorestal.

Família	Nome científico	Nome Popular	NGH	SD	Org	CS	SAF1	SAF2	SAF3	SAF4	SAF5
Anacardiaceae	<i>Anacardium occidentale</i> L.	Caju	3883	Zo	NA	SI	0	3	6	9	6
Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	Guarita	2110	An	NA	ST	0	0	0	5	0
Anacardiaceae	<i>Litsea molleoides</i> (Vell.) Engl.	Aroeira-brava	4819	Zo	NA	PI	1	0	0	0	0
Anacardiaceae	<i>Mangifera indica</i> L.	Manga	3822	Zo	EX		6	19	11	7	6
Anacardiaceae	<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	Aroeira-verdadeira	534	An	NA	ST	3	0	6	1	0
Anacardiaceae	<i>Schinus terebinthifolius</i> Radde	Aroeira-pimenteira	5566	Zo	NA	PI	1	0	0	1	0
Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i> L.	Cajá-mirim	5570	Zo	NA	SI	4	3	2	1	6
Anacardiaceae	<i>Spondias purpurea</i> L.	Seriguela	5461	Zo	EX		0	3	1	0	0
Anacardiaceae	<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	Umbú	5571	Zo	NA	PI	0	0	0	4	0
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	Peito-de-pomba	5107	Zo	NA	SI	0	1	1	0	0
Annonaceae	<i>Annona cacans</i> Warm.	Araticum-cagão	4885	Zo	NA	PI	0	0	2	1	2
Annonaceae	<i>Annona muricata</i> L.	Graviola	5232	Zo	EX		0	0	0	0	1
Annonaceae	<i>Annona quamosa</i> L.	Fruta-do-conde	5101	Zo	EX		0	2	1	0	0
Annonaceae	<i>Annona sylvatica</i> A.St.-Hil.	Biribá	4600	Zo	NA	SI	0	0	0	6	0
Apocynaceae	<i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F. Blake ex Pittier	Peroba	5572	An	NA	ST	0	1	6	4	35
Apocynaceae	<i>Thevetia peruviana</i> (Pers.) K.Schum.	Chapéu/napoleão	5573	Zo	EX		0	8	0	0	0
Aquifoliaceae	<i>Ilex paraguariensis</i> A. St.-Hil.	Erva-mate	5518	Zo	NA		19	0	0	0	0
Araliaceae	<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire et al.	Mandiocão	4806	Zo	NA	PI	0	0	1	3	0
Araucariaceae	<i>Aracaria angustifolia</i> (Bertol.) Kuntze	Pinhão	5574	Zo	NA	SI	0	2	0	0	0
Arecaceae	<i>Arocrania aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	Macaúba	5112	Zo	NA	SI	1	0	11	2	1
Arecaceae	<i>Attalea phalerata</i> Mart. Ex Spreng.	Bacuri	5113	Zo	NA	SI	0	0	3	1	0
Arecaceae	<i>Attalea speciosa</i> Mart. Ex Spreng	Babaçu	5575	Zo	NA	ST	0	1	0	0	0
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> L.	Coco-gigante	5576	Zo	NA	ST	0	3	28	0	0
Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> var. nana Griff.	Coco-anão	5577	Zo	NA	ST	0	0	0	1	0
Arecaceae	<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	Guariroba	5578	Zo	NA	ST	0	1	10	0	0
Asteraceae	<i>Baccharis dracunculifolia</i> DC.	Alecrim-do-campo	5557	An	NA	PI	13	0	0	0	0
Asteraceae	<i>Gynnanthemum amygdalinum</i> (Delile) Sch.Bip. ex Walp.	Caferana	5579	An	EX		0	1	0	0	1
Asteraceae	<i>Lessinganthus glabratus</i> (Less.) H.Rob.	Assa-peixe	5580	An	NA	P	1	0	0	0	0
Asteraceae	<i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A.Gray	Flor-da-amazônia	5213	An	EX		3	9	0	1	0
Asteraceae	<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H.Rob.	Assa-peixe	4710	An	NA	SI	0	0	0	1	0
Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i> L.	Coité	2246	Au	EX		0	2	0	0	0
Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	Ipê-amarelo	5581	An	NA	ST	33	0	1	2	0

Família	Nome científico	Nome Popular	NGH	SD	Org	CS	SAF1	SAF2	SAF3	SAF4	SAF5
Bignoniaceae	<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos	Ipê-roxo	5582	An	NA	ST	21	1	1	0	0
Bignoniaceae	<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	Ipê-rosa	5116	An	NA	ST	0	0	3	4	13
Bignoniaceae	<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	Caroba	5118	An	NA	ST	0	0	0	1	0
Bignoniaceae	<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	Ipê-branco	1413	An	NA	PI	0	0	1	2	0
Bixaceae	<i>Bixa orellana</i> L.	Colorau	5531	Zo	NA	PI	0	12	0	1	25
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	Capitão-do-campo	5122	Zo	NA	SI	0	0	0	11	0
Boraginaceae	<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. Ex Steud.	Louro-pardo	5123	Zo	NA	PI	0	0	0	1	0
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	Breu	5099	Zo	NA	ST	0	0	0	1	0
Cactaceae	<i>Cereus bildmannianus</i> K.Schum.	Mandacarú	5583	Zo	NA	PI	0	0	0	1	0
Cactaceae	<i>Opuntia ficus-indica</i> (L.) Mill.	Palma	5584	Zo	NA	PI	0	0	0	1	0
Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Joá-mirim	5585	Zo	NA	PI	0	0	2	0	0
Cannabaceae	<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	Candiúva	3804	Zo	NA	PI	2	0	0	1	1
Caricaceae	<i>Caricacappaya</i> L.	Mamão	4893	Zo	EX		0	9	5	2	0
Caricaceae	<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Jaracatiá	4800	Zo	NA	PI	0	4	0	7	1
Celastraceae	<i>Salacia elliptica</i> (Mart. Ex Schult.) G.Don	Siputá/saputá	5586	Zo	NA	SI	0	2	3	0	0
Chrysobalanaceae	<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	Oiti	5587	Zo	NA	SI	1	23	0	1	0
Combretaceae	<i>Terminalia argentea</i> Mart.	Capitão-do-campo	5125	An	NA	PI	0	0	0	7	0
Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> L.	Sete-copas	5588	Zo	EX		0	1	0	0	0
Ebenaceae	<i>Diospyros inconspicua</i> Jacq.	Marmelinho-mato	5589	Zo	NA	ST	0	0	2	0	1
Ebenaceae	<i>Diospyros kaki</i> Thunb.	Caqui	5590	Zo	EX		0	0	0	0	1
Euphorbiaceae	<i>Jatropha curcas</i> L.	Pinhão-manso	5591	Au	EX		0	0	0	2	0
Euphorbiaceae	<i>Ricinus communis</i> L.	Mamona	2262	Au	EX		3	0	0	3	0
Fabaceae	<i>Acacia mangium</i> Willd.	Acácia-negra	5592	Au	EX		0	1	0	0	0
Fabaceae	<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	Amburana	5593	Au	NA	PI	1	2	2	1	2
Fabaceae	<i>Anadenanthera falcata</i> (Benth.) Speg.	Angico-do-cerrado	4864	Au	NA	PI	0	0	0	2	0
Fabaceae	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	Angico-branco	5130	Au	NA	SI	0	1	0	12	13
Fabaceae	<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	Pata-de-vaca	5521	Au	NA	PI	0	0	1	0	3
Fabaceae	<i>Cajanus cajan</i> (L.) Huth	Feijão-guandu	5594	Zo	EX		0	0	1	2	2
Fabaceae	<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Pau-d'óleo	5517	Zo	NA	ST	0	0	0	8	0
Fabaceae	<i>Delonix regia</i> (Bojerex Hook.) Raf.	Flamboyant	4512	Au	EX		0	1	0	0	0
Fabaceae	<i>Dipteryx alata</i> Vogel	Baru	5133	Zo	NA	SI	1	2	2	0	4
Fabaceae	<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Tamboril	2548	Au	NA	PI	0	1	1	0	0
Fabaceae	<i>Erythrina variegata</i> L.	Brasileirinho	5595	Au	EX		2	0	0	1	0
Fabaceae	<i>Gubourtia hymenaeifolia</i> (Moric.) J. Léonard	Falso-jatobá	5137	Zo	NA	ST	0	0	0	5	0
Fabaceae	<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	Ingá-feijão	5596	Zo	NA	PI	0	0	0	1	0
Fabaceae	<i>Inga uruguensis</i> Hook. & Arn.	Ingá-do-brejo	3285	Zo	NA	SI	1	0	8	1	0
Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	Leucena	5597	Au	EX		0	0	1	0	3

Família	Nome científico	Nome Popular	NGH	SD	Org	CS	SAF1	SAF2	SAF3	SAF4	SAF5
Fabaceae	<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	Angico-da-mata	5091	Au	NA	ST	0	0	1	1	0
Fabaceae	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	Canafístula	5145	Au	NA	PI	1	0	4	39	1
Fabaceae	<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	Amendoim-bravo	5598	An	NA	SI	0	0	7	0	0
Fabaceae	<i>Samanea tubulosa</i> (Benth.) Barneby & J. W. Grimes	Sete-cascas	5599	Zo	NA	ST	0	0	0	3	0
Fabaceae	<i>Tamarindus indica</i> L.	Tamarindo	5600	Zo	EX		0	5	1	1	2
Lamiaceae	<i>Vitex cymosa</i> Bertero ex Spreng.	Tarumã	5601	Zo	NA	SI	1	0	0	1	0
Lauraceae	<i>Persea americana</i> Mill.	Abacate	4880	Zo	EX		1	18	3	3	2
Lythraceae	<i>Punica granatum</i> L.	Romã	5602	Zo	EX		0	1	2	0	0
Malpighiaceae	<i>Malpighia emarginata</i> DC.	Acerola	5603	Zo	EX		4	24	3	1	0
Malvaceae	<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	Paineira-rosa	5604	An	NA	SI	0	1	0	0	0
Malvaceae	<i>Guzmania ulmifolia</i> Lam.	Mutambo	5548	Zo	NA	PI	3	0	4	10	0
Malvaceae	<i>Sterculia striata</i> A.St.-Hil. & Naudin	Chichá	5605	Zo	NA	SI	0	0	3	2	0
Meliaceae	<i>Azadirachta indica</i> A. Juss.	Nim	2308	Zo	EX		0	1	1	5	0
Meliaceae	<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	Cedro	4795	An	NA	SI	0	2	3	3	1
Meliaceae	<i>Gnarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Marinheiro	2789	Zo	NA	SI	1	1	1	0	0
Meliaceae	<i>Trichilia pallida</i> Sw	Baga-de-morcego	5161	Zo	NA	ST	0	0	0	1	0
Meliaceae	<i>Trichilia siliatica</i> C. DC.	Catiguá-branco	5132	Zo	NA	PI	0	0	1	1	0
Moraceae	<i>Artocarpus heterophyllus</i> Lam.	Jaca	5606	Zo	EX		0	9	1	2	0
Moraceae	<i>Ficus benjamina</i> L.	Figueira-benjamina	5607	Zo	EX		0	0	0	0	1
Moraceae	<i>Ficus carica</i> L.	Figo	5608	Zo	EX		0	0	1	0	0
Moraceae	<i>Ficus guaranitica</i> Chodat	Figueira-branca	5163	Zo	NA	SI	0	1	0	1	0
Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	Amora-brava	4327	Zo	NA	PI	0	1	0	1	0
Moraceae	<i>Morus nigra</i> L.	Amora	5609	Zo	EX		10	16	9	7	0
Moringaceae	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	Moringa	1994	An	EX		0	3	0	0	0
Musaceae	<i>Musa paradisiaca</i> L.	Banana	5610	Zo	EX		0	37	8	10	84
Myrtaceae	<i>Campomanesia adamantium</i> (Cambess.) O. Berg	Guavira	5477	Zo	NA	PI	0	1	0	0	0
Myrtaceae	<i>Eucalyptus globulus</i> Labill.	Eucalypto	5611	An	EX		0	4	6	9	0
Myrtaceae	<i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.	Cagaita	5612	Zo	NA	ST	18	0	1	4	0
Myrtaceae	<i>Eugenia florida</i> L.	Jamelão-do-campo	5168	Zo	NA	PI	0	2	0	2	5
Myrtaceae	<i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel	Jabuticaba	5613	Zo	NA	ST	0	2	3	5	1
Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i> L.	Goiaba	3446	Zo	NA	PI	19	36	26	8	9
Myrtaceae	<i>Psidium guineense</i> Sw.	Araçá	5202	Zo	NA	PI	1	0	0	0	0
Myrtaceae	<i>Syzygium jambolanum</i> (Lam.) DC.	Jamelão	5614	Zo	EX		0	9	3	1	0
Oxalidaceae	<i>Averrhoa carambola</i> L.	Carambola	5615	Zo	EX		0	0	2	1	0
Pinaceae	<i>Pinus tecunumanii</i> F. Schwerdtf. Ex Eguiluz & J. P. Perry	Pinus	5616	Au	EX		0	1	0	0	0
Poaceae	<i>Bambusa vulgaris</i> Schrad. Ex J.C. Wendl	Brasileirinho	5617	An	EX		0	1	0	0	0
Poaceae	<i>Phyllostachys aurea</i> Rivière & C. Rivière	Bambu-mirim	5618	An	EX		1	0	0	0	0

Família	Nome científico	Nome Popular	NGH	SD	Org	CS	SAF1	SAF2	SAF3	SAF4	SAF5
Primulaceae	<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	Capororoca	5468	Zo	NA	PI	0	5	4	3	17
Proteaceae	<i>Macadamia integrifolia</i> Maiden & Betche	Macadâmia	5619	Au	EX		0	1	0	0	0
Rhamnaceae	<i>Hovenia dulcis</i> Thunb.	Uva-japonesa	5620	Zo	EX		0	0	0	0	1
Rhamnaceae	<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Cabriteiro	5177	Zo	NA	PI	0	1	2	6	0
Rosaceae	<i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.	Nêspera	5621	Zo	EX		1	1	0	0	0
Rosaceae	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch	Pêssego	5622	Zo	EX		0	1	5	2	2
Rubiaceae	<i>Coffea arabica</i> L.	Café	3514	Zo	EX		1	6	2	1	4
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i> L.	Jenipapo	5181	Zo	NA	ST	0	20	10	12	0
Rutaceae	<i>Zantibosylum riedelianum</i> Engl.	Mamica-de-Cadela	2232	Au	NA	SI	0	0	2	5	1
Rutaceae	<i>Citrus × latifolia</i> Tanaka ex Q. Jiménez	Limão-taiti	5623	Zo	EX		3	1	1	5	0
Rutaceae	<i>Citrus × limonia</i> (L.) Osbeck	Limão-rosa	5624	Zo	EX		3	3	2	0	1
Rutaceae	<i>Citrus aurantium</i> L.	Laranja-azeda	3814	Zo	EX		0	15	0	6	0
Rutaceae	<i>Citrus deliciosa</i> Ten.	Mexirica	5625	Zo	EX		0	0	2	0	0
Rutaceae	<i>Citrus reticulata</i> Blanco	Pokã	5626	Zo	EX		3	9	7	4	6
Rutaceae	<i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck	Laranja-pera	5627	Zo	EX		4	11	6	7	7
Rutaceae	<i>Murraya paniculata</i> (L.) Jack	Murta	5628	Zo	NA	ST	0	0	0	2	0
Rutaceae	<i>Zantibosylum rhoifolium</i> Lam.	Mamica-de-Porca	4766	Zo	NA	PI	1	1	2	7	0
Salicaceae	<i>Casearia rupestris</i> Eichler	Guaçatunga	5186	Zo	NA	PI	0	0	10	9	0
Salicaceae	<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	Guaçatunga	5187	Zo	NA	SI	0	0	0	17	0
Sapindaceae	<i>Averrhoidium paraguayense</i> Radlk.	Maria-preta	5188	Zo	NA	SI	0	0	0	0	1
Sapindaceae	<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	Maria-mole	5190	Zo	NA	PI	0	0	0	1	0
Sapindaceae	<i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.	Timbó	5191	An	NA	PI	0	0	0	1	0
Sapindaceae	<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Camboatá-branco	5192	Zo	NA	SI	0	0	0	2	0
Sapindaceae	<i>Melicoccus lepidopetalus</i> Radlk.	Água-pomba	5629	Zo	NA	PI	4	1	0	1	0
Sapindaceae	<i>Sapindus saponaria</i> L.	Saboneteira	5630	Zo	NA	ST	0	0	1	0	0
Sapindaceae	<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	Pitomba	5221	Zo	NA	SI	0	0	4	3	2
Sapotaceae	<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	Aguai/Leiteiro	3345	Zo	NA	PI	0	1	0	0	0
Solanaceae	<i>Capsicum baccatum</i> L.	Pimenta-vermelha	2142	Zo	NA	PI	0	3	0	3	0
Solanaceae	<i>Cestrum strigilatum</i> Ruiz & Pav.	Anilão	1383	Zo	NA	PI	0	0	1	0	0
Solanaceae	<i>Solanum paniculatum</i> L.	Jurubeba	5553	Zo	NA	PI	0	0	1	0	0
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	Embaúba	5524	Zo	NA	PI	2	1	3	9	2
Verbenaceae	<i>Cytharexylum myrianthum</i> Cham.	Pau-viola	5631	Zo	NA	PI	0	0	0	1	0
Verbenaceae	<i>Duranta repens</i> L.	Pingo-de-ouro	3625	Zo	EX		0	4	0	0	0

Fonte: Os Autores.

No SAF 1 o *H. chrysotrichus* destacou-se em número de indivíduos, devido ao potencial madeireiro e beleza cênica; a *M. paradisíaca* predominou no SAF 2 e 5, a qual é destinada à produção de alimentos, comercialização, produção de biomassa e atração à fauna. O *C. nucifera* destaca-se no SAF 3 e também se destina à comercialização; já a *P. dubium* sobressai no SAF 4 em função da beleza cênica e bem-estar.

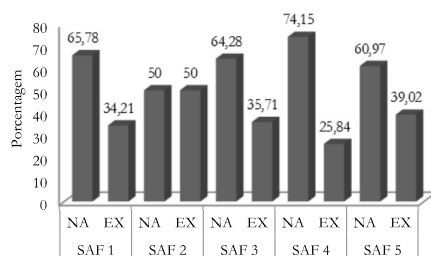
A maior diversidade de famílias botânicas e espécies foi amostrado no SAF 4 (Tabela 1), sendo composto de acordo com as particularidades e características sociais, culturais, ambientais e os objetivos do agricultor. Esse aspecto reveste-se de grande importância, pois resulta em vários arranjos e formas de organização espacial e temporal das espécies, influenciando na dinâmica da sucessão vegetal (Moressi et al., 2014).

Foram amostrados nos cinco SAFs 89, 70, 68, 40 e 39 espécies, respectivamente, sendo 41% exclusiva no SAF 4 e apenas 8 espécies (5,75%) foram comuns a todos os SAF, tais como: *C. reticulata*, *C. sinensis*, *C. arabica*, *E. uniflora*, *M. indica*, *P. americana*, *P. guajava* e *T. indica* (Tabela 1), que são destinadas, principalmente, para a alimentação das famílias agricultoras e geração de renda. Os gêneros com maior riqueza são: *Citrus*, *Annona*, *Ficus*, *Handroanthus*, *Spondias* e *Anadenanthera*, os quais exercem funções para produção de alimentos e fins medicinais. O *Citrus* foi plantado por meio de mudas, o *Annona* por indivíduos regenerantes como processo inicial de restauração, predominando em florestas alteradas, corroborando com Rech et al. (2015), que avaliaram a restauração florestal.

As espécies *C. sylvestris*, *D. alata* e *M. urundeuva* representam maior riqueza nos SAF 4 e 3 (Tabela 1), e também ocorreram na Reserva Particular do Patrimônio Natural-RPPN no município de Bonito, MS (Bueno et al., 2007), área de preservação ambiental, mostrando a importância do SAF para auxiliar na manutenção e conservação do material genético das espécies florestais da região. Ressalta-se que é comum a presença de espécies nativas em SAFs localizados em regiões de clima tropical, tornando áreas com características afins a sistemas naturais, contribuindo para equilíbrio ecológico, aliado à geração de renda (Lopes et al., 2013; Moressi et al., 2014).

Foram amostradas 92 espécies nativas nos SAFs (Figura 2), pertencentes ao domínio fitogeográfico de Mata Atlântica e Cerrado (Baptista-Maria et al., 2009; Picharillo; Ogashawara, 2015). O SAF 4 tem maior número de espécies, evidenciando elevada diversidade florística, favorecendo interações ecológicas, disponibilidade de alimentos e habitat natural para a fauna. Essa riqueza de espécies contribui para a recuperação da flora nativa da região, fertilidade do solo, aumento do teor de matéria orgânica, biodiversidade em

ambientes agrícolas, equilíbrio ecológico e prestação de serviços ambientais (Dias et al., 2015; Padovan et al., 2016).



**Figura 2.** Porcentagem de espécies arbóreas nativas e exóticas em sistemas agroflorestais biodiversos na região Sudoeste de Mato Grosso do Sul. Nativa = NA; Exótica = EX. Fonte: Os Autores.

SAFs podem recuperar áreas degradadas de Reserva Legal, segundo a Resolução nº 11, de 15 julho 2014, da Secretaria de Estado de Meio Ambiente, do Planejamento, da Ciência e Tecnologia de Mato Grosso do Sul – SEMAC, que implanta e disciplina procedimentos relativos ao Cadastro Ambiental Rural e sobre o Programa MS Mais Sustentável referente ao Decreto Estadual nº 13.977, de 5 de junho de 2014, sendo:

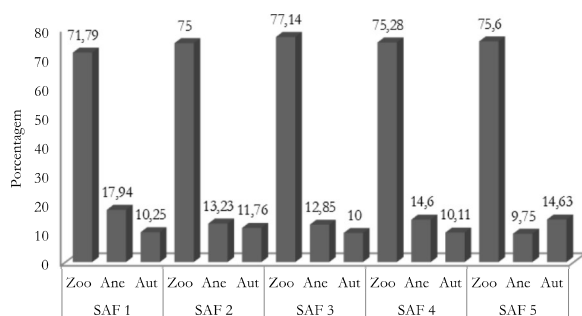
§ 1º A recuperação de reserva legal poderá ser feita com sistema agroflorestal, observando os seguintes critérios:

I - plantio de espécies exóticas deverá ser combinado com o plantio de espécies nativas de ocorrência regional; II - área plantada com espécies exóticas não poderá exceder a 50% da área total a ser recuperada; III - número mínimo de espécies arbóreas nativas: 50 (cinquenta) espécies arbóreas de ocorrência regional, sendo pelo menos 10 (dez) zoocóricas.

Desta forma, o SAF 4 atende à legislação de Mato Grosso do Sul para recuperação de Áreas de Reserva Legal, com 66 espécies nativas e 36 exóticas, com predominância de zoocóricas (75,28%), destacando-se *M. urundeuva* (aroeira do sertão), oriunda do Cerrado e Caatinga, classificada como vulnerável na Lista Oficial de Espécies da Flora Brasileira Ameaçadas de Extinção (MMA, 2008a; Machado et al., 2008a). Dessa forma, a sua presença em SAFs contribui para a redução da ameaça de sua extinção (Brancalion et al., 2010).

Analisando a síndrome de dispersão, constata-se predominância da zoocoria, destacando o SAF 3 (77,14%), em seguida pela anemocoria no SAF 1 (17,94%) e autocoria que é representada por 14,63% no SAF 5 (Figura 3), indicando tendência similar às florestas tropicais, com diversidade de frutíferas, recursos alimentícios atrativos a pássaros, roedores

e mamíferos, que contribuem para o dinamismo de processos ecológicos nos agroecossistemas (Prado Júnior et al., 2012), sendo essa característica também demonstrada por Baptista-Maria et al. (2009); Froufe; Seoane (2011); Prado Júnior et al. (2012); Zama et al. (2012); Pilon et al. (2013); Budke et al. (2014). Os resultados corroboram com Duarte et al. (2016) que identificaram 44 espécies (84,62%) zoocóricas em floresta ombrófila mista em Santa Catarina.



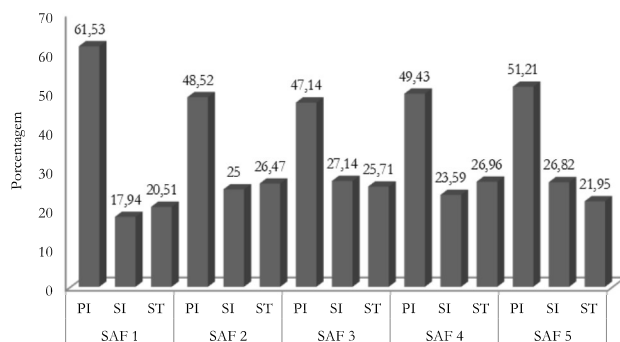
**Figura 3.** Espécies arbóreas classificadas por síndrome de dispersão em sistemas agroflorestais biodiversos na região Sudoeste de Mato Grosso do Sul. Anemocóricas = Ane; Zoocóricas = Zoo e Autocóricas = Au. Fonte: Os Autores.

As espécies zoocóricas são importantes para a recuperação de áreas degradadas, devido ao aumento da velocidade da sucessão vegetal (Sartori et al., 2015) e as anemocóricas ocorrem em sistemas menos densos, facilitando a disseminação de sementes em função da melhor circulação de ventos (Budke et al., 2014). Corroborando com Córdula et al. (2014) e Souza e Funch (2015), que a síndrome de dispersão subsidia futuras decisões sobre as estratégias de conservação, recuperação e manejo.

Os animais silvestres são atraídos pelas espécies de plantas zoocóricas presentes nos SAFs. Assim, a presença contínua de animais frugívoros é observada pelos entrevistados, como a anta (*Tapirus* sp.), veado (*Cervus* sp.), cotia (*Dasyprocta* sp.), lobinho (*Cerdo* sp.), macaco (*Cebus* sp.), queixada (*Tayassu* sp.), abelha mamangava (*Bombus* sp.), abelhas africanizadas (*Apis* sp.), morcego (*Chiroderma* sp.), mutum (*Crax* sp.), arara (*Anodorhynchus* sp.), seriema (*Cariama* sp.), papagaio (*Amazona* sp.), periquito (*Brotogeris* sp.), tucano (*Ramphastos* sp.). Além desses, o tamanduá-bandeira (*Myrmecophaga* sp.) e o tatu (*Taptyentis* sp.), que estão na Lista Oficial das Espécies da Fauna Brasileira Ameaçadas de Extinção (Machado et al., 2008b; MMA, 2008b).



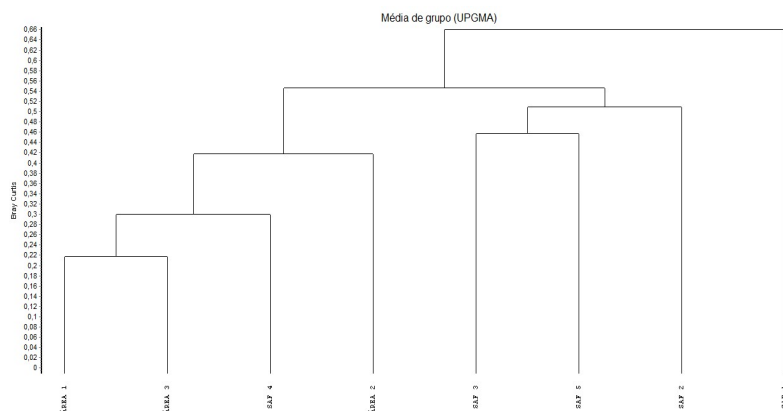
Analisando às classes sucessionais, as pioneiras são predominantes dentre os SAFs, destacando o SAF 1 (61,53%); em seguida pelas secundárias iniciais no SAF 3 (27,14%) e secundárias tardias que estiveram representadas por 26,96% no SAF 4 (Figura 4). Os SAFs encontram-se em estágio inicial de sucessão, com espécies regenerantes, evidenciando o processo sucessional, corroborando com Prado Júnior et al. (2010), Silva et al. (2010), Neita e Escobar (2012).



**Figura 4.** Espécies arbóreas e arbustivas, e as respectivas classes sucessionais em sistemas agroflorestais biodiversos na região Sudoeste de Mato Grosso do Sul. Pioneiras = PI; Secundária Inicial = SI e Secundária Tardia = ST. Fonte: Os Autores.

Essa separação em grupos ecológicos contribui para a autoecologia e, a partir daí, nortear ações de restauração florestal (Picharillo et al., 2014). Silva et al. (2010) obtiveram resultados, em Pernambuco, afins a esse estudo, com 75% de espécies em início de sucessão. Todavia a classificação sucessional pode apresentar variações, devido à variabilidade na mesma espécie, características genéticas e condições edafoclimáticas (Martins; Ranieri, 2014).

O SAF 4 apresenta mais similaridade às áreas de vegetação nativa, conforme o dendrograma de similaridade florística, devido à riqueza de espécies nativas; já o SAF 2 possui baixa similaridade, quando comparados com os demais. Ocorre dissimilaridade entre os SAFs 1 e 5 com as áreas de vegetação nativa e os demais SAFs (Figura 5). As composições florísticas afins, espacialmente próximas ou inclusas na mesma bacia hidrográfica, possuem alta similaridade, devido a fatores ambientais e espaciais (Venzke et al., 2012; Franco et al., 2014; Kunz et al., 2014).



**Figura 5.** Dendrograma da análise florística (UPGMA) utilizando o Índice de Similaridade de Bray-Curtis para os levantamentos estruturais e florísticos em cinco SAFs, e em três áreas de vegetação nativa na região Sudoeste de Mato Grosso do Sul. Área 1 = Vegetação nativa 1; Área 2 = Veg. nativa 2; Área 3 = Veg. nativa 3. Fonte: Os Autores.

O SAF 4 possui espécies nativas encontradas por Zavala (2014) em outro SAF em Bonito, MS, bem como em mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS (Battilani et al., 2005) e em florestas estacionais ribeirinhas no MS (Baptista-Maria et al., 2009), distribuídas no mapa florístico da região Sudoeste do Mato Grosso do Sul: *M. urundeuva*, *A. cacas*, *A. aculeata*, *A. phalerata*, *J. cuspidifolia*, *C. trichotoma*, *A. falcata*, *J. spinosa*, *D. alata*, *P. dubium*, *P. americana* e *D. bipinnatum*.

A diversidade florística calculada, segundo o índice de Shannon (base neperiana), foi maior no SAF 4 ( $H' = 4,20$ ), seguido do SAF 3 ( $H' = 3,95$ ) e do SAF 2 ( $H' = 3,66$ ), apresentando-se com menores valores os SAF 1 e 5 ( $H' = 3,13$ ) e ( $H' = 2,78$ ), respectivamente, corroborando com Baptista-Maria et al. (2009) e Zavala (2014), em áreas de vegetação nativa com  $H' = 3,75$  e  $3,41$ , respectivamente. Esses resultados mostram que o SAF 4 apresenta diversidade florística semelhante e até superior a áreas nativas na região. Os valores elevados do índice de Shannon nos SAFs ocorrem devido à alta densidade de indivíduos e diversidade de espécies nesses agroecossistemas.

Fina e Monteiro (2013) constataram em áreas de vegetações nativas e SAFs em regiões do Mato Grosso do Sul, distintos valores do índice de diversidade de Shannon, variando entre 2,58 a 3,86, evidenciando a importância dos SAFs para diversificação florística. Todavia o baixo valor do índice de Shannon é característico de florestas secundárias em estágios iniciais de regeneração (Rotmeister et al., 2015). No entanto, a

estrutura arbustivo-arbórea do Cerrado *Sensu Stricto*, no município de Aquidauana, mostrou alta diversidade ( $H' = 3,86$ ) devido à maior uniformidade na distribuição de indivíduos e da diversidade das espécies (Fina; Monteiro, 2013).

A diferença de densidade e diversidade florística em SAFs são influenciadas pela composição dos arranjos, às características sociais e culturais de cada agricultor, bem como às condições ambientais, como: sombreamento, umidade, temperatura, variações espaciais ambientais e estágios sucessionais (Rotmeister et al., 2015).

## CONCLUSÃO

Os sistemas agroflorestais biodiversos estudados possuem riqueza de indivíduos, espécies e famílias botânicas, com características afins a sistemas naturais na região.

Destaca-se, nesse estudo, o SAF 4, em função da maior densidade e diversidade florística, com espécies primárias e secundárias tardias; predominam espécies nativas zoocóricas e possui maior índice de Shannon. Há alta similaridade florística com as áreas de vegetação nativa da região, mostrando o potencial para recuperação da biodiversidade e, consequentemente, restauração de áreas degradadas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Almeida LS, Gama JRV, Oliveira FA, Carvalho JRP, Gonçalves DCM, Araújo GC (2012). Phytosociology and multiple use of forest species in a logged forest in Santo Antonio community, municipality of Santarém, Pará state. *Acta Amazonica*, 42(27): 185-194.
- APG (Angiosperm Phylogeny Group) III (2009). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of Linnean Society*, 161(1): 05-121.
- Araújo SAC, Silva TO, Rocha NS, Ortêncio MO (2017). Growing tropical forage legumes in full sun and silvopastoral systems. *Acta Scientiarum*, 39(1): 27-34.
- Bailey K (1994). *Methods of social research*. 2 ed. Editora: New York: The Free Press, Londres. 539p.
- Baptista-Maria MVR, Rodrigues RR, Junior GD, Maria FS, Souza VC (2009). Composição florística de florestas estacionais ribeirinhas no estado de Mato Grosso do Sul, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 23(2): 535-548.
- Battilani JL, Scremin-Dias E, Souza A (2005). Fitossociologia de um trecho da mata ciliar do rio da Prata, Jardim, MS, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 19(2): 597-608.

- Brançalion PHS, Rodrigues RR, Gandolfi S, Kageyama PY, Nave AG, Gandara FB, Barbosa LM, Tabarelli M (2010). Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. *Revista Árvore*, 34(3): 455-470.
- Bray JR, Curtis JT (1957). An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecological monographs*, 27(4): 325-349.
- Brower JE, Zar JH (1984). Field and laboratory methods for general ecology. 2 ed. Editora: Dubuque: W. M. C. Brown. 226p.
- Budke JC, Athayde EA, Giehl ELH, Záchia RA, Eisinger SM (2014). Composição florística e estratégias de dispersão de espécies lenhosas em uma floresta ribeirinha, arroio Passo das Tropas, Santa Maria, RS, Brasil. *Iberingia Série Botânica*, 60(1): 17-24.
- Bueno ML, Resende UM, Ranier TG (2007). Levantamento florístico nas trilhas turísticas da RPPN São Geraldo. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(2): 189-191.
- Cerdoura KB, Gardin C (2008). Conhecendo o Município de Bonito, MS através do Olhar de seus Habitantes: Paisagens, Lugares e a Valorização da Experiência. In: Encontro Nacional da Anppas, Brasília, DF. 1-195p.
- Córdula E, Morim MP, Alves M (2014). Morphology of fruits and seeds of Fabaceae occurring in a priority area for the conservation of Caatinga in Pernambuco, Brazil. *Rodriguésia*, 65(2): 505-516.
- Coutinho HLC, Garcez AJS, Gimenes PS, Inácio CT, Seidel ER, Costa Junior ED, Cardoso S, Hernani LC, Mauro RA, Silva MP (2011). *Promoção da transição agroecológica em Bonito, MS* (Projeto GEF Rio Formoso). Embrapa Solos, Documentos, 138(2): 1-21.
- Dias IP, Costa BC, Almeida JF, Tourinho MM (2015). Avaliação da estimativa de fixação de carbono em sistemas agroflorestais na região amazônica. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10(2): 07-10.
- Duarte E, Machado FD, Santos GN, Farias KJ, Fernandes C, Higuchi P, Silva AC, Vieira F, Amaral RS, Aguiar V, Walter FF, Mores B, Reis MA (2016). Síndromes de dispersão de espécies arbóreas regenerantes em uma floresta ombrófila mista, Santa Catarina. *Revista Latinoamericana Ambiente e Saúde*, 1(1): 61-70.
- Ferreira DC, Pompeu GSS, Fonseca JR, Santos JC (2014). Sistemas agroflorestais comerciais em áreas de agricultores familiares no município de Altamira, PA. *Revista Brasileira de Agroecologia*, 9(3): 104-116.
- Forzza RC, Leitman PM, Costa AF, Carvalho JRAA, Peixoto AL, Walter BMT, Bicudo C, Zappi D, Costa DP, Lleras E, Martinelli G, Lima HC, Prado J, Stehmann JR, Baumgratz JFA, PIRANI JR, Sylvestre L, Maia LC, Lohmann LG, Queiroz LP, Silveira

- M, Coelho MN, Mamede MC, Bastos MNC, Morim MP, Barbosa MR, Menezes M, Hopkins M, Secco R, Cavalcanti TB, Souza VC (2012). Lista de Espécies da Flora do Brasil. Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ, Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>>. Acesso em: 26 jan. 2018.
- Froufe LCM, Seoane CES (2011). Levantamento fitossociológico comparativo entre sistema agroflorestal multiestrato e capoeiras como ferramenta para a execução da reserva legal. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 31(67): 203-225.
- Franco BKS, Martins SV, Faria PCL, Ribeiro GA, Neto AM (2014). Extrato de regeneração natural de um trecho de Floresta Estacional Semidecidual, *Revista Árvore*, 38(1): 31-40.
- Fina BG, Monteiro R (2013). Análise da estrutura arbustivo-arbórea de uma área de cerrado *sensu stricto*, município de Aquidauana-Mato Grosso do Sul. *Revista Árvore*, 37(4): 577-585.
- Gandolfi S, Leitão Filho HF, Bezerra CLF (1995). Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, 55(4): 753-767.
- Imasul – Instituto de Meio Ambiente de Mato Grosso do Sul (2014). Decreto nº 13.977, de 5 de Junho de 2014. Republicado no Diário Oficial nº 8.707, de 3 de julho de 2014. Disponível em: <https://www.imasul.ms.gov.br/legislacao-ambiental/decretos/>. Acesso em 04/05/2020.
- Kunz SH, Moreau J, Spadeto C, Martins SV, Stefanello D, Ivanauskas NM (2014). Estrutura da comunidade arbórea de trecho de Floresta Estacional Sempre-Verde e similaridade florística na Região Nordeste do Mato Grosso, Brasil. *Floresta e Ambiente*, 21(4): 429-440.
- Jeromini TS, Mota LHS, Scalón SPQ, Dresch DM, Scalón LQ (2018). Effects of substrate and water availability on the initial growth of *Alibertia edulis* Rich. *Floresta*, 49(1): 089-098.
- Lefb-Lista de Espécies da Flora do Brasil (2012). Jardim Botânico do Rio de Janeiro, RJ. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/2012>>. Acesso em: 26 jan. 2018.
- Lopes RMF, Freitas VLO, Barbosa PMM (2013). Structure of the tree component in areas of Cerrado in São Tomé das Letras, MG. *Revista Árvore*, 37(5): 801-813.
- Machado ABM, Drummond GM, Paglia AP (2008a). *Livro vermelho da flora brasileira ameaçada de extinção*. 1 ed. Editora: Ministério do Meio Ambiente-MMA, Brasília, DF, 1100p.

- Machado ABM, Drummond GM, Paglia AP (2008b). *Livro vermelho da Fauna brasileira ameaçada de extinção*. 1 ed. Editora: Ministério do Meio Ambiente-MMA, Brasília, DF: 1420p.
- Machado NG, Aquino BG, Neves GAPC (2014). Espécies nativas de plantas frutíferas em uma área de Cerrado em Mato Grosso, Brasil. *Revista Monografias Ambientais*, 13(3): 3306-3315.
- Martins TP, Ranieri VEL (2014). Sistemas agroflorestais como alternativa para as reservas legais. *Ambiente e Sociedade*, 17(3): 79-96.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente/Brasil) (2008a). *Lista oficial das espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção*. Portaria 6, de 23 de setembro de 2008. Diário Oficial da União, 185 ed. seção 1, 200p.
- MMA (Ministério do Meio Ambiente/Brasil) (2008b). *Lista oficial das espécies da fauna brasileira ameaçadas de extinção*. Instrução Normativa nº 3, de 27 de maio de 2003, do Ministério do Meio Ambiente. Diário Oficial da União, 185 ed. seção 1, 75–83p.
- Moressi M, Padovan MP, Pereira ZV (2014). Seed bank as indicator of restoration in multistrata agroforestry systems in southwestern of Mato Grosso do Sul, Brazil. *Revista Árvore*, 38(6): 1073-1083.
- Montagnini F, Cusack D, Petit B, Kanninen M (2008). Environmental Services of Native Tree Plantations and Agroforestry Systems in Central America. *Journal of Sustainable Forestry*, 21(1): 51-67.
- Nair PKR (1985). Classification of agroforestry systems. *Agroforestry systems*, 3(1): 97-128.
- Neita JC, Escobar F (2012). The potential value of agroforestry to dung beetle diversity in the wet tropical forests of the Pacific lowlands of Colombia. *Agroforestry Systems*, 85(1): 121-131.
- Padovan MP, Pereira ZV, Nascimento JS, Fernandes SSL, Alves JC (2016). Potencial de sistemas agroflorestais biodiversos em processos de restauração ambiental. *Cadernos de Agroecologia*, 11(5): 1-11.
- Pereira CN, Maneschy RQ, Oliveira PD, Oliveira IKS (2013). Caracterização de quintais agroflorestais no Projeto de Assentamento Belo Horizonte I, São Domingos do Araguaia, Pará. *Revista Agroecossistemas*, 2(1): 73-81.
- Picharillo C, Ogashawara I (2015). Análise multitemporal da expansão turística e os seus reflexos nas mudanças da cobertura do solo do município de Bonito-MS, Brasil. *Boletim de Geografia*, 33(2): 47-59.

- Picharillo PT, Ogashawara LS, Cardoso-Leite E, Castello ACD, Coelho S, Kortz AR, Villela FNJ, Koch I (2014). Structure, floristic composition and successional characterization of fragments of Semideciduous Seasonal Forest in Southeast Brazil. *Revista Árvore*, 38(5): 799-809.
- Pilon L, Natashi A, Durigan G (2013). Critérios para indicação de espécies prioritárias para a restauração da vegetação de cerrado. *Scientia Forestalis*, 41(99): 389-399.
- Pinheiro RT, Marcelino DG, Moura DR (2018). Espécies arbóreas de uso múltiplo e sua importância na conservação da biodiversidade nas áreas verdes urbanas de Palmas, Tocantins. *Desenvolvimento e Meio Ambiente*, 49(1): 264-282.
- Prado Júnior JA, Lopes SF, Schiavini I, Vale VS, Oliveira AP, Gusson AE, Dias Neto OC, Stein M (2012). Fitossociologia, caracterização sucessiona e síndromes de dispersão da comunidade arbórea de remanescente urbano de Floresta Estacional Semidecidual em Monte Carmelo, Minas Gerais. *Rodriguésia*, 63(3): 289-299.
- Rech CCC, Silva AC, Higuchi P, Schimalski MB, Pscheidt F, Schmidt AB, Ansolin RD, Bento MA, Missio FF, Loebens R (2015). Evaluation of Forest Restoration in a degraded Permanent Preservation Area in Santa Catarina State, Brazil. *Floresta e Ambiente*, 2(22): 194-203.
- Richardson RJ (2012). *Pesquisa social: métodos e técnicas*. 3. ed. ver e ampl. 14. reimp. São Paulo: Atlas. 112 p.
- Rocha GP, Fernandes LA, Cabacinha CD, Lopes IDP, Ribeiro JM, Frazão LA, Sampaio RA (2014). Characterization and carbon storage of agroforestry systems in brazilian savannas of Minas Gerais, Brazil. *Ciência Rural*, 44(7): 1197-1203.
- Rotmeister K, Raymundo D, Ribeiro JHC, Fonseca CR, Almeida VC, Carvalho FA (2015). Estrutura e diversidade da regeneração florestal na nascente do Córrego São Pedro, Juiz de Fora, MG. *Revista Agrogeoambiental*, 7(4): 59-69.
- Embrapa - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2013). *Sistema brasileiro de classificação de solos*. 3 ed. Editora: Embrapa solos. Rio de Janeiro: Embrapa Produção de informação, 306 p.
- Sartori RA, Carvalho DA, Berg EVD, Sá JJG, Marques M, Santos RM S (2015). Structural and floristic variations of the arboreal component of a montane semideciduous forest in Socorro, SP. *Rodriguésia*, 66(1): 33-49.
- Shannon CEA (1948). Mathematical theory of communication. *Bell System Technical Journal*, 27(1): 379-423.

- Shepherd GJ (1996). *Fitopac 1: manual do usuário*. 1 ed. Editora: Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Botânica, 96 p.
- Silva RKS, Feliciano ALP, Marangon LC, Lima RBA (2010). Florística e sucessão ecológica da vegetação arbórea em área de nascente de um fragmento de Mata Atlântica, Pernambuco. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 5(4): 550-559.
- Somarriva E (1992). Revisiting the past: an essay on agroforestry definition. *Agroforestry Systems*, 19(3): 233-240.
- Souza IM, Funch LS (2015). Phenology and pollination and dispersal modes of Fabaceae in a riparian forest, Chapada Diamantina, Northeastern Brazil. *Sitientibus série Ciências Biológicas*, 15(1): 1-10.
- Souza PB, Meira Neto JAA, Souza AL (2013). Diversity and phytosociological structure of a topographic gradient in Seasonal Semidecidual Forest of Mata Mumbaça, MG. *Cerne*, 19(3): 489-499.
- Van Der Pijl L (1982). *Principles of dispersal in higher plants*. 3 ed. Berlin: Springer-Verlag, 77 p.
- Venzke TS, Ferrer RS, Costa MAD (2012). Floristic and Similarity Analysis of Tree Species in “Mata da Praia do Totó”, Pelotas, Rio Grande do Sul State, Brazil. *Ciência Florestal*, 22(4): 655-668.
- Zama MY, Bovolenta YR, Carvalho ES, Rodrigues DR, Araujo CG, Sorace MAF, Luz DG (2012). Floristic composition and diaspore dispersal syndromes of shrubs and tree species in Parque Estadual Mata São Francisco, Paraná State, Brazil. *Hoehnea*, 39(3): 369-378.
- Zavala CBR, Silva EP, Abreu ACG, Freitas CAB, Padovan MP (2014). Análise de viabilidade e implantação de um sistema agroflorestal em Bonito, região Sudoeste de Mato Grosso do Sul. *Cadernos de Agroecologia*, 9(4): 1-10.