

ESPÉCIES ARBÓREAS NATIVAS PIONEIRAS EM SISTEMAS AGROFLORESTAIS BIODIVERSOS

PIONEER NATIVE TREE SPECIES IN BIODIVERSE AGROFORESTRY SYSTEMS

Milton Parron PADOVAN*

Zefa Valdivina PEREIRA**

Shaline Sefara Lopes FERNANDES***

Resumo: Objetivou-se avaliar a composição florística e a performance da vegetação arbórea por meio de parâmetros fitossociológicos em sistemas agroflorestais biodiversos (SAFs) no Estado de MS. Foram avaliados quatro SAFs nos biomas Cerrado e Mata Atlântica, bem como no ecótono de transição entre Mata Atlântica e Cerrado. Os parâmetros avaliados foram: identificação das espécies arbóreas, densidade, frequência, dominância, valor de importância e altura média das árvores. Amostrou-se 90 espécies arbóreas, dentre elas, seis (6) espécies implantadas no ecótono de transição entre Cerrado e Mata Atlântica apresentaram melhor performance, oito (8) no bioma Cerrado e treze (13) no bioma Mata Atlântica.

Palavras-chave: Diversidade vegetal, valor de importância, sistemas agroflorestais em bases agroecológicas, desenvolvimento da vegetação arbórea.

Abstract: The objective was to evaluate the floristic composition and the performance of tree vegetation by means of phytosociological

Introdução

A vegetação do Estado do Mato Grosso do Sul, além do Cerrado, tem relações fitogeográficas com o Chaco, Amazônia, Floresta Atlântica e Floresta Meridional, resultando em uma paisagem florística bastante diversificada (IBGE, 2012). Contudo, o processo de ocupação caracterizou-se pela falta de planejamento e consequente destruição de recursos naturais. Ao longo dos anos, a cobertura vegetal nativa, representada pelos diferentes biomas, foi fragmentada, cedendo espaço para as culturas agrícolas e pastagens (TEIXEIRA; HESPANHOL, 2006).

Impedir e reverter o processo de destruição do meio ambiente impli-

* Pós-Doutor em Agroecologia-Sistemas Agroflorestais pela Universidade Federal de Viçosa (UFV). Pesquisador na Embrapa Agropecuária Oeste. E-mail: milton.padovan@embrapa.br

** Graduada em Ciências Biológicas pela Universidade Federal de Mato Grosso do Sul (UEMS). Doutora em Biologia Vegetal pela Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP). Docente na Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). E-mail: zefapereira@ufgd.edu.br.

*** Graduada em Agronomia pela Faculdade Anhanguera de Dourados. Mestra em Biologia Geral pela Universidade Federal da Grande Dourados (UFGD). Doutora em Recursos Naturais pela Universidade Estadual do Mato Grosso do Sul (UEMS). E-mail: shaline_sefara@hotmail.com.

parameters in biodiverse agroforestry systems (SAFs) in the MS State. Four SAFs located in the Cerrado and Atlantic Forest biomes, as well as in the transition ecotone between Atlantic Forest and Cerrado. The parameters evaluated were: identification of tree species, density, frequency, dominance, value of importance and average height of trees. 90 tree species were sampled, amongst them, six (6) species implanted in the transition ecotone between Cerrado and Atlantic Forest presented the best performances, eight (8) stood out in the Cerrado biome and thirteen (13) in the Atlantic Forest biome.

Keywords: Plant diversity, value of importance, agroforestry systems in agroecological bases, development of tree vegetation.

ca em adotar soluções econômicas e práticas agrícolas que permitam aos agricultores melhorarem suas condições de vida, ao mesmo tempo em que preservam e recuperam remanescentes florestais. Para tal, os sistemas agroflorestais biodiversos (SAFs) apresentam potencial como soluções alternativas para os problemas enfrentados na agricultura convencional, possibilitando, principalmente às pequenas e médias propriedades, retornos econômicos e maior conservação dos recursos naturais (XAVIER; DOLORES, 2001); MICCOLIS et al., 2016).

Ressalta-se que sistemas agroflorestais biodiversos compreendem formas de uso da terra e exploração de plantas, em que se combinam espécies arbóreas e arbustivas (frutíferas, madeiras, oleaginosas, entre outras) com cultivos agrícolas e/ou criação de animais, de forma simultânea ou em sequência temporal, interagindo econômica e ecologicamente, utilizando práticas de manejo compatíveis com a cultura da população local (ALTIERI; NICHOLLS, 2011; PADOVAN; PEREIRA, 2012).

De acordo com Altieri e Nicholls (2011), Padovan e Cardoso (2013) e Padovan et al. (2017), os SAFs favorecem o aumento da biodiversidade; proporcionam eficiente ciclagem de nutrientes; melhoram atributos químicos, físicos e biológicos do solo; e o fluxo de energia de modo eficiente. Além disso, garantem aos produtores a otimização da

agregação de valores socioeconômico-culturais, com potencial para constituírem uma modalidade sustentável de uso da terra e dos recursos naturais (MICCOLIS et al., 2016; PAULUS, 2016).

Entretanto, para a adoção de SAFs em larga escala, faz-se necessário mais conhecimento técnico-científico para subsidiar os agricultores em tomadas de decisão. Nesse contexto, a realização de estudos florísticos e fitossociológicos em sistemas agroflorestais podem fornecer informações relevantes sobre as relações entre comunidades de plantas e fatores ambientais ao longo das variações de latitude, longitude, altitude, classes de solos e gradientes de fertilidade e de umidade dos solos (ENGEL; PARROTA, 2000; NASCIMENTO, 2016).

Porém, as pesquisas com esse enfoque no Mato Grosso do Sul ainda encontram-se em fase inicial, carecendo de informações básicas como a identificação das espécies arbóreas nativas com melhor performance para a composição desses sistemas, em especial, aquelas que possuem crescimento rápido e que favoreçam a provisão de serviços ambientais de forma mais eficiente para a melhoria do sistema como um todo.

Assim, com este trabalho objetivou-se avaliar a composição florística e o desenvolvimento da vegetação arbórea por meio de parâmetros fitossociológicos de sistemas agroflorestais biodiversos implantados em diferentes ecorregiões no Estado de Mato Grosso do Sul.

Materiais e métodos

Neste estudo envolveram-se quatro sistemas agroflorestais biodiversos no Estado de Mato Grosso do Sul, situados em ecorregiões e biomas distintos, os quais são compostos por arranjos peculiares de plantas, conforme descrição a seguir:

Sistema agroflorestal 1 (SAF 1) – Bioma Mata Atlântica

Localiza-se no Assentamento Itamarati, Município de Ponta Porã, MS, cujas coordenadas geográficas são 22° 11' 35" S e 55° 31' 30" W, com altitude média de 515 m. A formação florestal da área experimental faz parte dos domínios da Floresta Atlântica, sendo classificada como Floresta Estacional Semidecidual (VELOSO et al., 1991). A precipitação média anual da região é de 1.529 mm, apresentando um solo classificado como Latossolo Vermelho Distroférico (SISTEMA...,1999).

O SAF situa-se em uma área de 0,4 ha, e as espécies arbóreas são distribuídas em 15 linhas de plantio, espaçadas em 5 m, acompanhando as curvas de nível

existentes na área. Na linha das espécies arbóreas, as plantas estão espaçadas em 2 m dispostas na seguinte forma: plantio de uma árvore pioneira, uma árvore secundária, uma muda de bananeira, uma árvore pioneira, uma árvore secundária, sendo que, a cada intervalo de 2 m foram plantadas mudas de abacaxizeiro. Nas entrelinhas são cultivados adubos verdes (guandu, crotalária, feijão-de-porco e milho) e espécies para produção de alimentos (mandioca, milho, feijão-caupi, quiabo, abóbora, melancia e inhame), cujos plantios foram alternados de acordo com o ciclo de cada cultura, e implantados novamente adotando-se a rotação e consorciação de culturas.

Sistema agroflorestal 2 (SAF 2) – Bioma Cerrado

O sistema agroflorestal situa-se no Assentamento Lagoa Grande, Município de Dourados, entre as coordenadas 21°59'43" S e 55°19'387" W. Segundo Daniel et al. (2008), o assentamento foi implantado em uma área de Cerrado, de relevo plano a suavemente ondulado, com solos frágeis e de baixa fertilidade natural, com predominância de Neossolo Quartzarênico.

O SAF é arranjado em 12 linhas dispostas em nível, com espaçamento de 5 m, numa área de 0,5 ha. No arranjo das linhas encontram-se várias espécies para produção de alimentos, intercaladas com espécies arbóreas (frutíferas, madeiras, adubadeiras, entre outras) com linhas de abacaxizeiros e bananeiras entre ambas espécies. Nas entrelinhas são cultivados adubos verdes (crotalária, guandu, feijão-de-porco, milho e sorgo-forrageiro) e espécies para produção de alimentos (quiabo, abóbora, feijão-caupi, mandioca, araruta, milho e algumas hortaliças).

Sistema agroflorestal 3 (SAF 3) – Ecótono de transição entre os Biomas Mata Atlântica e Cerrado

O sistema agroflorestal avaliado localiza-se no Município de Itaquiraí, MS, em um Latossolo Vermelho Amarelo, cujas coordenadas geográficas são 23° 26' 46" S e 54° 10' 48" W, com altitude média de 328 m.

Em relação à vegetação predominante, caracteriza-se como um ecótono de transição entre os Biomas Mata Atlântica e Cerrado (IVANAUSKAS; ASSIS, 2009).

O SAF foi implantado em uma área de 1,0 ha, e as espécies arbóreas estão distribuídas em 12 linhas de plantio em nível, espaçadas em 5 m. Na linha das arbóreas, as plantas são espaçadas em 2 m, dispostas na seguinte forma: plantio de uma árvore pioneira, árvore secundária, muda de bananeira, árvore pioneira, árvore secundária, sendo que, a cada intervalo de 2 m encontram-se 3 mudas

de abacaxizeiro. Nas entrelinhas vem sendo cultivadas as seguintes espécies: feijão-guandu, como adubo verde; feijão-caupi, mandioca, abacaxi, batata-doce e abóbora para produção de alimentos.

Sistema agroflorestal 4 (SAF 4) – Bioma Mata Atlântica

O Sistema Agroflorestal localiza-se no Município de Dourados, MS, entre as coordenadas geográficas de 22°8'21''S e 54°37'29''W e altitude média de 422 m. A formação Florestal dessa microrregião faz parte dos domínios da Floresta Atlântica (IBGE, 2012) e de acordo com a classificação de Veloso et al. (1991), é classificada como Floresta Estacional Semidecidual Submontana.

O SAF encontra-se em uma área de 0,8 ha, e as espécies arbóreas estão distribuídas em 11 linhas de plantio. Estas linhas foram estabelecidas em nível, espaçadas em 5 m, acompanhando as curvas existentes na área. Na linha das arbóreas, as plantas são arranjadas no campo da seguinte forma: uma pioneira a 2 m da secundária e esta distante a 3 m da próxima pioneira, aonde, nesse intervalo, há uma planta de bananeira, distando 1,5 m de cada uma das arbóreas.

Nas entrelinhas vem sendo implantadas culturas para produção de alimentos, destacando-se o abacaxi, açafrão, gengibre, milho, feijão-caupi, abóbora, quiabo e mandioca, os quais foram implantados em alternância de acordo com o ciclo de cada cultura, adotando-se a rotação e consorciação de culturas.

Época de avaliação e parâmetros utilizados

As avaliações foram realizadas entre 2 e 3 anos após a implantação dos sistemas agroflorestais. Foram avaliados a densidade, frequência, dominância, valor de importância e de cobertura¹ para as espécies e altura média das árvores (MUELLER-DOMBOIS; ELLENBERG, 1974). Esses parâmetros foram estimados pelo programa Fitopac 1 (SHEPHERD, 1996). Também foram calculados os índices de diversidade de Shannon (H.) e a equabilidade (J.) (PIELOU, 1975). O valor de H' ocorre usualmente entre 1,5 e 3,5, raramente ultrapassa 4,5 e será máximo se existir igualdade entre a o número de indivíduos das espécies. O valor de J' ocorre entre 0 e 1,0, onde 1,0 refere-se ao caso de igualdade na abundância de todas as espécies (MAGURRAN, 2004).

¹ Densidade corresponde ao número de indivíduos de cada espécie; dominância é definida como a medida da projeção do tronco a 1,3 m do solo; frequência refere-se à distribuição de cada espécie, em termos percentuais, sobre a área; valor de importância corresponde à combinação, em uma única expressão, dos valores relativos da densidade, dominância e frequência.

Para apresentação das espécies, considerou-se a classificação da APG II conforme Souza e Lorenzi (2005). A atualização taxonômica foi realizada mediante consulta ao índice de espécies do Royal Botanic Gardens (1993). A grafia dos autores seguiu a padronização recomendada por Brumitt e Powell (1992).

Resultados e discussão

SAF 1 – Bioma Mata Atlântica

Neste SAF foram amostrados 186 indivíduos, pertencentes a 29 espécies (Tabela 1).

Tabela 1. Parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreas em um sistema agroflorestal no bioma Mata Atlântica, Município de Ponta Porã, MS.

Espécie	NI	DR	DoR	FR	IVI	Alt. Me
<i>Caesalpinia peltophoroides</i> Benth	2	1,08	0,17	1,12	2,37	1,0
<i>Cedrela fissillis</i> Vell. N.	6	3,23	0,26	3,37	6,85	0,9
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	1	0,54	0,07	1,12	1,73	1,3
<i>Croton urucurana</i> Baill.	1	0,54	1,60	1,12	3,26	4,0
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong.	10	5,38	1,21	5,62	12,2	1,5
<i>Eugenia uniflora</i> L.	4	2,15	0,02	3,37	5,54	0,5
<i>Genipa americana</i> L.	2	1,08	0,31	2,25	3,63	0,9
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	5	2,69	3,91	5,62	12,21	2,6
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera.	3	1,61	0,25	3,37	5,23	0,7
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	4	2,15	1,03	3,37	6,55	1,7
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	2	1,08	1,14	2,25	4,46	3,2
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	1	0,54	0,01	1,12	1,67	0,4
<i>Inga marginata</i> Willd.	4	2,15	0,09	3,37	5,61	3,0
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart	3	1,61	0,15	3,37	5,14	0,8
<i>Licania tomentosa</i> Benth.	2	1,08	0,00	1,12	2,20	2,4
<i>Luehea divaricata</i> Mart. & Zucc.	1	0,54	0,15	1,12	1,81	3,0
<i>Mangifera indica</i> L.	1	0,54	0,01	1,12	1,67	0,2
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. Allem.	8	4,30	2,15	6,74	13,19	1,2
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	1	0,54	0,02	1,12	1,68	1,2
<i>Psidium guajava</i> L.	5	2,69	0,20	2,25	5,13	0,7
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	6	3,23	0,26	3,37	6,85	1,0
<i>Ricinus communis</i> L.	18	9,68	16,57	6,74	32,99	2,4
<i>Sebastiania commersoniana</i> (Baill.) L.B. Sm. & Downs	2	1,08	0,13	1,12	2,33	1,3
<i>Solanum granuloso-leprosum</i> Dunal	1	0,54	0,71	1,12	2,37	2,2
<i>Solanum mauritianum</i> L.	8	4,30	5,91	4,49	14,71	2,8

continua >

Espécie	NI	DR	DoR	FR	IVI	Alt. Me
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex DC.) Standl.	13	6,99	0,75	6,74	14,48	1,1
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	11	5,91	0,72	7,87	14,50	0,9
<i>Trema micrantra</i> (L.) Blume	61	32,80	61,93	13,48	108,21	3,3

NI - número de indivíduos, DR - Densidade relativa (%), DoR - Dominância relativa (%), FR - Frequência relativa (%), IVI - índice de valor de importância, Alt. Me - altura média das espécies arbóreas (m).

Com relação ao número de indivíduos, as dez espécies de maior densidade e dominância relativa representaram, respectivamente, 78,51% e 90,47% do total de indivíduos amostrados, com a espécie *Trema micrantra* (candiúva) ocupando a primeira posição. Essa espécie apresenta crescimento rápido, é muito procurada pela fauna e, embora não sendo leguminosa, têm simbiose com microrganismos fixadores de nitrogênio (POTT; POTT, 2003).

A candiúva é uma das primeiras espécies arbóreas a ocorrer em áreas abandonadas, sobrevivendo a todos os estágios de sucessões secundárias, apresentando boa adaptação a solos degradados (CARVALHO, 1994).

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,61 e a Equabilidade (J') 0,783. Comparando-se a SAFs implantados em períodos semelhantes ao desse estudo, esses resultados estão acima dos encontrados por Machado et al. (2005) ao avaliarem SAFs no Sul da Bahia e Santos et al. (2004), ao avaliarem sete SAFs em Cametá, PA. Vale ressaltar que estes índices são influenciados pelo tamanho da amostragem, mesmo assim, podem fornecer uma boa indicação da diversidade de espécies encontradas na área de estudo.

As espécies que apresentaram as maiores alturas foram: *Trema micrantra* (L.) Blume (candiúva), *Solanum mauritianum* L. (fumo bravo), *Holocalyx balansae* Micheli (alecrim), *Croton urucurana* Baill. (sangra d'água), *Inga marginata* Willd. (ingá) e *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açaita-cavalo).

Estas são espécies que apresentaram elevado vigor e copa frondosa, proporcionando sombra e condições do solo para que outras espécies possam colonizar esse ambiente. Além da importância ecológica, essas espécies apresentam potencial madeireiro, medicinal e apícola, representando formas de agregação de valor aos sistemas agroflorestais (NASCIMENTO, 2016).

SAF 2 – Bioma Cerrado

Foram amostrados 672 indivíduos, pertencentes a 30 espécies (Tabela 2).

Tabela 2. Parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreas em um sistema agroflorestal biodiverso no bioma Cerrado, no Município de Dourados, MS.

Espécies arbóreas	Nº ind.	DR	DoR	FR	IVI	Alt. Me
<i>Acosmium subelegans</i> (Mohlenbr.) Yakovlev	6	0,89	0,19	3,55	4,63	1,50
<i>Albizia hassleri</i> (Chodat) Burkart	1	0,15	0,00	0,71	0,86	0,50
<i>Annona coriacea</i> Mart.	3	0,45	0,23	1,42	2,09	1,80
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	7	1,04	0,49	3,55	5,08	2,00
<i>Bixa orellana</i> L.	63	9,38	5,04	6,38	20,79	1,90
<i>Bombacopsis glabra</i> (Pasq.) Robyns	9	1,34	2,32	4,26	7,92	2,20
<i>Citrus</i> sp.	1	0,15	0,08	0,71	0,94	1,30
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	11	1,64	2,13	4,26	8,02	3,00
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	18	2,68	15,4	3,55	21,62	5,70
<i>Croton urucurana</i> Baill.	5	0,74	3,55	3,55	7,84	4,20
<i>Dipteryx alata</i> Vog	183	27,23	7,11	5,67	40,01	1,90
<i>Eugenia</i> sp.	6	0,89	0,15	1,42	2,46	1,20
<i>Eugenia uniflora</i> L.	7	1,04	0,07	2,13	3,24	0,80
<i>Genipa americana</i> L.	15	2,23	2,41	4,26	8,89	1,80
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	18	2,68	9,04	5,67	17,4	4,80
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera.	14	2,08	2,70	4,26	9,04	3,20
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	69	10,27	1,85	5,67	17,79	1,70
<i>Ilex</i> sp.	1	0,15	0,00	0,71	0,86	0,50
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	31	4,61	8,66	3,55	16,82	3,50
<i>Morus nigra</i> L.	8	1,19	2,17	3,55	6,90	3,00
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemao	21	3,13	1,39	4,26	8,77	2,50
<i>Patagonula americana</i> L.	1	0,15	0,01	0,71	0,87	1,50
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	8	1,19	0,70	4,26	6,15	3,20
<i>Rapanea umbellata</i> (Mart.) Mez.	2	0,30	0,00	0,71	1,01	0,60
<i>Stryphnodendron obovatum</i> Benth.	1	0,15	0,01	0,71	0,87	1,40
<i>Syzygium cordatum</i> Hochst.	10	1,49	0,53	2,13	4,14	1,60
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart.) Standl.	11	1,64	0,61	2,13	4,37	1,90
<i>Tithonia heterophylla</i> Griseb.	20	2,98	26,87	5,67	35,52	4,00
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	1	0,15	0,09	0,71	0,95	4,50
<i>Zanthoxylum rugozum</i> A. St. Hil. & Tul.	17	2,53	0,99	4,26	7,77	2,60

NI - número de indivíduos, DR - Densidade relativa (%), DoR - Dominância relativa (%), FR - Frequência relativa (%), IVI - índice de valor de importância, IVC - índice de valor de cobertura, Alt. Me - altura média das espécies arbóreas (m).

A espécie que apresentou a maior densidade relativa (DR) foi *Dipteryx alata* (baru), com 27,23%, seguida por *Hymenaea courbaril* (jatobá), com 11,28% (Tabela 2). *Dipteryx alata* é uma espécie de grande importância para muitas comunidades, onde se extrai além da castanha, também uma farinha que compõe uma multimistura de excelente valor nutricional. O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 2,58 e a Equabilidade (J') de 0,75. Esses resultados são superiores aos encontrados por Santos et al. (2004), ao avaliarem sete SAFs em Cametá, PA.

As espécies que apresentaram maior dominância relativa (DoR) foram, respectivamente, *Tithonia heterophylla* (26,87%) (flor-da-amazônia), *Croton floribundus* (15,4%), *Gliricidia sepium* (9,04%). As espécies que apresentaram maior valor de importância foram *Dipteryx alata*, *Tithonia heterophylla*, *Croton floribundus*, *Bixa orellata* (urucum), *Hymenaea courbaril*, *Gliricidia sepium*, *Luehea divaricata* (açoita-cavalo) e *Gochnatia polymorpha* (candeia).

Gochnatia polymorpha é uma espécie nativa da região do Cerrado que não foi implantada junto com as demais no início do SAF. Ela surgiu através de agentes dispersores de sementes e demonstrou capacidade de regeneração superior às demais, estando entre as que apresentaram os maiores valores de importância. Nesse caso, as demais espécies agiram como facilitadoras para o estabelecimento desta espécie, como citado por Götsch (1995).

As espécies que se destacaram das demais espécies nativas, com melhor crescimento foram: *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud., *Croton floribundus* Spreng., *Croton urucurana* Baill., *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera, *Luehea divaricata* Mart., *Pterogyne nitens* Tul., *Trema micrantha* (L.) Blume e *Zanthoxylum rugozum* A. St. Hil. & Tul. (mamica-de-cadela) (Tabela 2). Essas espécies são pioneiras, formadoras de sombras a outras espécies menos tolerantes ao sol. Conseguem maior sucesso ao explorar os recursos do ambiente e são consideradas fundamentais para serem utilizadas em SAFs, sendo indicadas para esses sistemas na região, com solo de baixa fertilidade.

Essas espécies arbóreas não são de ocorrência somente no bioma Cerrado. Adaptam-se a solos de baixa fertilidade e possuem crescimento rápido (LORENZI, 2002). Assim, exercem papel de grande relevância na construção de agroecossistemas, pois vão acelerar processos naturais que resultarão em serviços ambientais, os quais possuem elevada capacidade de recuperação de áreas degradadas (PADOVAN et al., 2017).

SAF 3 – Ecótono de transição entre os Biomas Mata Atlântica e Cerrado

Nesse SAF foram amostrados 149 indivíduos pertencentes a 32 espécies (Tabela 3). O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,07, refletindo alta diversidade florística, sendo comprovado pelo índice de Equabilidade (J') de 0,886, que indica a grande heterogeneidade. Esses resultados podem ser considerados altos quando comparados com outros SAFs analisados (SANTOS et al., 2004).

Tabela 3. Parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreas em um sistema agroflorestral no ecótono de transição do bioma Mata Atlântica para Cerrado no município de Itaquiraí, MS.

Espécies	NI	DR	DoR	FR	IVI	Alt
<i>Acacia mangium</i> Willd	3	2,01	0,95	2,68	5,64	1,80
<i>Aegiphila klotziana</i> Cham.	2	1,34	1,24	1,79	4,37	1,80
<i>Anadenanthera macrocarpa</i> (Benth.) Brenan	7	4,70	1,29	5,36	11,34	1,60
Apocynaceae sp.	1	0,67	0,35	0,89	1,91	1,90
<i>Aspidosperma polyneuron</i> M. Arg.	1	0,67	0,22	0,89	1,79	0,90
<i>Azadirachta indica</i> A. Juss	1	0,67	0,35	0,89	1,91	1,90
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul.	12	8,05	14,29	6,25	28,59	2,80
<i>Cedrela fissillis</i> Vell. N.	3	2,01	0,67	2,68	5,36	1,20
<i>Cordia ecalyculata</i> Vell.	2	1,34	0,91	1,79	4,03	2,00
<i>Croton urucurana</i> Baill.	3	2,01	10,72	2,68	15,41	3,00
Fabaceae sp.	3	2,10	0,50	1,79	4,30	0,80
<i>Ficus</i> sp.	3	2,01	1,60	2,68	6,29	1,40
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	6	4,03	4,05	4,46	12,55	2,80
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera.	4	2,68	1,98	3,57	8,23	1,80
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	4	2,68	6,06	3,57	12,31	3,00
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubli) A. DC.	4	2,68	9,54	2,68	14,80	2,40
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl	2	1,34	0,85	1,79	3,98	2,90
<i>Moringa oleifera</i> L.	5	3,36	7,77	3,57	14,69	2,90
<i>Morus rubra</i> L.	3	2,01	4,87	2,68	9,57	2,80
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Fr. Allem.	1	0,67	0,01	0,89	1,58	1,80
<i>Peschiera fuchsiaeifolia</i> (A. DC.) Miers	2	1,34	0,57	1,79	3,70	1,00
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	19	12,75	7,33	8,93	29,01	2,80
<i>Sapium haematospermum</i> (Müll. Arg.) Hub.	4	2,68	3,82	2,68	9,18	2,80
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	11	7,38	8,56	8,93	24,87	1,80
<i>Sparatosperma leucanthum</i> (Vell.) K. Schum	1	0,67	0,85	0,89	2,42	2,00
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. ex DC.) Standl.	19	12,75	4,77	7,14	24,66	1,20
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	12	8,05	4,28	6,25	18,58	1,20
<i>Tabebuia</i> sp.	1	0,67	0,12	0,89	1,69	1,60
<i>Tamarindus indica</i> L.	2	1,34	0,11	1,79	3,24	1,20
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	1	0,67	0,22	0,89	1,79	1,20
<i>Trichilia pallida</i> Swartz	3	2,01	0,47	2,68	5,16	0,70
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	4	2,68	0,69	3,57	6,95	1,00

NI - número de indivíduos, DR - Densidade relativa (%), DoR - Dominância relativa (%), FR - Frequência relativa (%), IVI - índice de valor de importância, IVC - índice de valor de cobertura, Alt - altura média das espécies arbóreas (m).

O índice de diversidade de Shannon (H') foi de 3,07, refletindo alta diversidade florística, sendo comprovado pelo índice de Equabilidade (J') de 0,886, que indica a grande heterogeneidade. Esses resultados podem ser considerados altos quando comparados com outros SAFs analisados (SANTOS et al., 2004; MACHADO et al., 2005).

Com relação à densidade relativa, as espécies *Pterogyne nitens* (amendoim-bravo), *Tabebuia chrysotricha* (ipê-amarelo), *Cecropia pachystachya* e *Tabebuia impetiginosa* (ipê-roxo) foram as que se destacaram em relação ao número total de indivíduos. As espécies que apresentaram maior dominância relativa (DoR) foram, respectivamente, *Cecropia pachystachya* (14,29%) e *Croton urucurana* (10,72%).

As espécies que apresentaram os maiores IVI foram, respectivamente, *Pterogyne nitens*, *Cecropia pachystachya*, *Schinus terebinthifolia*, *Tabebuia chrysotricha*, *Tabebuia impetiginosa*, *Croton urucurana*, *Jacaratia spinosa*, *Moringa oleifera*, *Gliricidia sepium*, *Guazuma ulmifolia*, *Anadenanthera macrocarpa*, *Morus rubra* (amoreira) e *Sapium haematospermum*.

No ecótono de transição do bioma Mata Atlântica para Cerrado apresentaram melhor desempenho a *Cecropia pachystachya* Trécul. (embaúba), *Croton urucurana* Baill., *Guazuma ulmifolia* Lam. (mutambo), *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl (aroeira-pimenteira), *Pterogyne nitens* Tul. e *Sapium haematospermum* (Müll. Arg.) Hub. (leiteiro).

Os resultados obtidos indicam que essas espécies arbóreas são promissoras para a composição de sistemas agroflorestais biodiversos na região, correspondendo ao Território do Cone Sul de Mato Grosso do Sul. Essas espécies arbóreas nativas são de início de sucessão e estão fornecendo condições favoráveis ao desenvolvimento das espécies já estabelecidas no SAF, mas que apresentam crescimento mais lento.

Moringa oleifera (moringa) mesmo não sendo uma árvore nativa do Brasil, vem sendo usada devido aos seus diversos benefícios à saúde humana com valor alimentar, medicinal, condimentar, melífero, combustível e no tratamento de água para o consumo humano (BEZERRA et al., 2004).

Croton urucurana (sangra d'água) é uma espécie frequentemente usada para a recuperação de áreas degradadas. É heliófita, seletiva higrófito, típica de terrenos úmidos e brejosos, ocorrendo também, em formações secundárias, como capoeiras e capoeirões (LORENZI, 2002). Essa espécie tem papel importante na recuperação da fauna. Além disso, é uma planta que desperta interesse farmacológico, por apresentar atividade antibacteriana e interesse industrial, por ser apícola, rica em substâncias tanóides, e a sua madeira, por ser muito leve, é utilizada na confecção de boias para redes de pesca (PERES et al., 1997).

SAF 4 – Bioma Mata Atlântica

Foram amostrados 315 indivíduos, pertencentes a 45 espécies (Tabela 4). O índice de diversidade de shannon (h') foi de 3,479 e a equabilidade (j') 0,919. Esses

dados estão acima dos encontrados por Santos et al. (2004) ao avaliarem sete SAFs em Cametá, bem como de outros trabalhos que avaliaram a vegetação natural (SANTIN, 2002). Isto remete à ideia de que o plantio realizado na área possui valores adequados de espécies, estando, inclusive, acima do recomendado pela legislação. Além disso, o alto valor de equabilidade obtido neste estudo indica distribuição mais homogênea da abundância entre as espécies.

Tabela 4. Parâmetros fitossociológicos de espécies arbóreas em um sistema agroflorestal no bioma Mata Atlântica, Município de Dourados, MS.

Espécie arbórea	Nº. Ind	Dens. Rel	Dom. Rel	Freq. Rel	IVI	Alt. Me
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	5	1,62	1,21	1,92	4,75	1,3
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	10	3,24	1,48	2,56	7,28	1,8
<i>Annona coriacea</i> Mart.	1	0,32	0,11	0,64	1,08	1,8
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	1	0,32	0,09	0,64	1,05	1,6
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.	9	2,91	1,41	2,56	6,88	1,7
<i>Bixa orellana</i> L.	2	0,65	0,31	0,64	1,60	1,5
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	2	0,65	0,11	1,28	2,04	0,6
<i>Casearia decandra</i> Jacq.	18	5,83	11,79	4,49	22,10	1,9
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	5	1,62	1,39	1,92	4,93	1,2
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	9	2,91	3,78	3,85	10,54	1,6
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	4	1,29	2,25	1,92	5,46	2,8
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	1	0,32	0,55	0,64	1,52	2,6
<i>Croton floribundus</i> Spreng.	9	2,91	7,87	1,28	12,06	3,0
<i>Croton urucurana</i> Baill.	7	2,27	6,32	3,85	12,43	1,9
<i>Dipteryx alata</i> Vog.	6	10,36	3,15	3,85	17,36	0,9
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	7	2,27	0,3	1,92	4,48	1,2
<i>Eugenia melanogyna</i> (D. Legrand) Sobral	4	1,29	0,74	1,92	3,96	2,0
<i>Gallsia integrifolia</i> (Spreng.) Harms	4	1,29	1,86	1,92	5,07	1,9
<i>Genipa americana</i> L.	6	4,53	12,56	3,85	20,94	0,9
<i>Gliricidia sepium</i> (Jacq.) Kunth ex Walp.	6	1,94	6,42	2,56	10,92	2,8
<i>Gochnatia polymorpha</i> (Less.) Cabrera	1	0,32	0,86	0,64	1,83	2,4
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	8	2,59	1,24	4,49	8,32	1,1
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli.	13	4,21	6,77	3,21	14,19	3,2
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	12	3,88	0,63	3,85	8,36	1,1
<i>Inga marginata</i> Willd.	2	0,65	0,14	1,28	2,06	3,0
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A. DC.	3	0,97	0,14	1,28	2,39	0,6
<i>Jacaratiá spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	2	0,65	0,69	1,28	2,62	1,7
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	9	2,91	3	3,21	9,11	3,2
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	10	3,24	2,8	2,56	8,60	2,6
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	6	1,94	0,83	2,56	5,33	1,2
<i>Myrcarpus frondosus</i> Allemão.	5	1,62	0,6	1,92	4,14	1,3
<i>Patagonula americana</i> L.	2	0,65	0,42	1,28	2,35	1,2
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	10	3,24	4,29	2,56	10,09	2,7

continua >

Espécie arbórea	Nº. Ind	Dens. Rel	Dom. Rel	Freq. Rel	IVI	Alt. Me
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	4	1,29	2,45	0,64	4,38	2,5
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	15	4,85	3,76	3,21	11,82	3,2
<i>Sapindus saponaria</i> L.	2	0,65	0,2	1,28	2,13	1,0
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi.	4	1,29	0,94	2,56	4,80	1,9
<i>Tabebuia chrysotricha</i> (Mart. Ex A. DC.) Standl.	10	3,24	1,01	4,49	8,73	1,3
<i>Tabebuia impetiginosa</i> (Mart. ex DC.) Standl.	11	3,56	0,88	2,56	7,01	1,1
<i>Talauma ovata</i> A. St.-Hil.	1	0,32	0,09	0,64	1,05	1,1
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	4	1,29	0,4	1,28	2,98	1,7
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	8	2,59	0,85	4,49	7,92	1,3
<i>Tithonia heterophylla</i> Griseb.	1	0,32	1,12	0,64	2,09	2,4
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume.	2	0,65	0,46	1,28	2,38	3,5
<i>Triplaris americana</i> L.	16	5,18	2,21	3,85	11,23	1,1

Nº Ind = número de indivíduos, Dens. Rel = densidade relativa, Dom. Rel = dominância relativa, Freq. Rel = frequência relativa, IVI = índice de valor de importância, Alt. Me = altura média das espécies arbóreas (m).

A espécie que apresentou a maior densidade relativa foi *Dipteryx alata* (baru), com 10,36%, seguido por *Casearia decandra*, com 5,83% (Tabela 4). *Dipteryx alata* também apresentou a maior densidade para a região do cerrado, demonstrando que se adapta bem nessa região, mesmo não sendo nativa do bioma Mata Atlântica. Além disso, destaca-se pelo seu grande poder alimentício, onde o fruto é utilizado na forma de farinha, semente in natura, ou torrada (SILVA; EGITO, 2005). Os autores ressaltam que a casca, que considerada sobra do baru, é utilizada na produção do carvão ecológico.

Vallito et al. (1990) e Ribeiro et al. (2000) enfatizam que o baru também tem função ecológica relevante, pois seus frutos são consumidos por morcegos, macacos, araras e roedores em geral, que agem como dispersores, sendo fonte de nutrientes e calorias inclusive para bovinos. Oliveira et al. (2005) complementam que na troca anual das folhas, reciclam nutrientes como cálcio, nitrogênio e fósforo, contribuindo à melhoria das pastagens, e também suas flores fornecem néctar na estação chuvosa, sendo visitadas por várias abelhas sem ferrão e *Apis mellifera*.

As espécies que apresentaram maior dominância relativa foram, respectivamente, *Genipa americana* (12,58%), *Casearia decandra* (11,79%), *Croton floribundus* (7,87%) e *Holocalyx balansae* (6,77%). As espécies que apresentaram maior valor de importância foram: *Casearia decandra* (22,10), *Genipa americana* (20,94%), *Dipteryx alata* (17,36) e *Holocalyx balansae* (14,19).

As espécies nativas que apresentaram as maiores alturas foram: *Citharexylum myrianthum* Cham. (pau-viola, tucaneiro), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud (louro), *Croton floribundus* Spreng. (capixingui), *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera

(cambará), *Holocalyx balansae* Micheli. (alecrim), *Inga marginata* Willd. (ingá), *Luehea divaricata* Mart. (açoita-cavalo), *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (canafístula), *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim-bravo) e *Trema micrantha* (L.) Blume (candiúva) (Tabela 4). Essas espécies demonstram-se promissoras para serem utilizadas em SAFs, pois em um ano e meio apresentaram rápido desenvolvimento, com copas frondosas, servindo como facilitadoras àquelas espécies menos tolerantes ao sol. Também produzem elevadas quantidades de biomassa para o sistema solo, além de favorecerem processos naturais, como a ciclagem de nutrientes, melhoria de atributos do solo, equilíbrio biológico, entre outros.

Apesar da *Holocalyx balansae* ser considerada por muitos autores como uma espécie de final sucessão, no SAF estudado ela comportou-se como uma típica espécie pioneira, apresentando em pouco tempo melhor crescimento que as demais. Segundo Paula et al. (2004), os limites que definem os grupos ecológicos são muito tênues, fazendo com que algumas espécies possam ser incluídas em mais de um grupo. Dessa forma, acredita-se que essa espécie desenvolveu mudanças em suas características funcionais em função dos fatores ambientais a que estava exposta.

Conclusões

Nos quatros SAFs implantados nas diferentes ecorregiões, amostrou-se 90 espécies arbóreas, das quais apenas *Gliricidia sepium*, *Gochmatia polymorpha*, *Myracrodruon urundeuva*, *Pterogyne nitens* e *Tabebuia impetiginosa* foram encontradas em todos. *Cedrela fissilis*, *Genipa americana*, *Hymenaea courbaril*, *Guazuma ulmifolia* e *Tabebuia chrysotricha* foram implantadas em três dos SAFs estudados.

Bixa orellana, *Cordia ecalyculata*, *Cordia trichotoma*, *Croton floribundus*, *Dipteryx alata*, *Jacaratia spinosa*, *Eugenia uniflora*, *Luehea divaricata*, *Patagonula americana*, *Schinus terebinthifolia*, *Tapirira guianensis* e *Trema micrantha* ocorreram em dois dos quatros SAFs estudados, mas em biomas diferentes.

Para o bioma Mata Atlântica, as espécies com melhor performance foram: *Citharexylum myrianthum* Cham. (pau-viola, tucaneiro), *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud (louro), *Croton floribundus* Spreng. (capixingui), *Croton urucurana* Baill. (sangra d'água), *Gochmatia polymorpha* (Less.) Cabrera (cambará), *Holocalyx balansae* Micheli (alecrim), *Inga marginata* Willd. (ingá), *Luehea divaricata* Mart. & Zucc. (açoita-cavalo), *Mimosa scabrella* Benth. (bracatinga), *Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub. (canafístula), *Pterogyne nitens* Tul. (amendoim-bravo), *Solanum mauritianum* L. (fumo bravo) e *Trema micrantha* (L.) Blume (candiúva).

No ecótono de transição do bioma Cerrado para Mata Atlântica, apresentaram melhor desempenho a *Cecropia pachystachya* Trécul. (embaúba), *Croton urucurana*

Baill., *Guazuma ulmifolia* Lam. (mutambo), *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl (aroeira-pimenteira), *Pterogyne nitens* Tul. e *Sapium haematospermum* (Müll. Arg.) Hub. (leiteiro).

Já no bioma Cerrado, *Cordia trichotoma* (Vell.) Arráb. ex Steud., *Croton floribundus* Spreng., *Croton urucurana* Baill., *Gochnatia polymorpha* (Less.) Cabrera, *Luehea divaricata* Mart., *Pterogyne nitens* Tul., *Trema micrantha* (L.) Blume e *Zanthoxylum rugozum* A. St. Hil. & Tul. (mamica-de-cadela) destacaram-se das demais espécies nativas, com melhor crescimento.

Todas essas espécies que apresentaram melhor performance podem ser indicadas para serem implantadas em sistemas agroflorestais biodiversos nos respectivos biomas.

Referências bibliográficas

- ALTIERI, M. A.; NICHOLLS, C. I. O potencial agroecológico dos sistemas agroflorestais na América Latina. *Agriculturas*, v. 8, n. 2, p. 31-34, jun. 2011.
- BEZERRA, A. M. E. et al. Germinação de sementes e desenvolvimento de plântulas de moringa (*Moringa oleifera* Lam.) em função do peso de sementes e do tipo de substrato. *Horticultura Brasileira*, Brasília, v. 22, n. 2, p. 295-299, 2004.
- BRUMITT, R. K.; POWELL, C. E. *Authors of Plant Names*. Kew: Royal Botanic Gardens, 1992. 732 p.
- CARVALHO, P. E. R. *Espécies Florestais Brasileiras: recomendações silviculturais, potencialidades e uso da madeira*. Brasília, DF: Embrapa Florestas; Embrapa - SCT, 1994. 640 p.
- DANIEL, O. et al. Avaliação do uso da terra por meio de imagens Ikonos: o caso do Assentamento Fazenda Nova da Lagoa Grande, MS. *Revista Brasileira de Agroecologia*, v. 3, 2008. Suplemento especial 14.
- ENGEL, V. L.; PARROTTA, J. A. sistemas alternativos de plantio para a restauração de ecossistemas florestais da Mata Atlântica em Botucatu, SP. *Agroecologia Hoje*, v. 1, n. 5, p. 10-11, 2000.
- GÖTSCH, E. *O renascer da agricultura*. Rio de Janeiro: AS-PTA, 1995.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e estatística. Manuais Técnicos em Geociências - número 1. *Manual Técnico da Vegetação Brasileira*. Rio de Janeiro, 2012. Disponível em: <ftp://geoftp.ibge.gov.br>. Acessado em: 06 set. de 2017.
- IVANAUSKAS, N. M.; ASSIS, M. C. Formações florestais brasileiras. In: MARTINS, S. V. (Ed.). *Ecologia das florestas tropicais do Brasil*. Viçosa, MG: Editora UFV, 2009. 261 p.
- LORENZI, H. *Árvores Brasileiras: Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas do Brasil*. 4. ed. Nova Odessa: Instituto Plantarum, v. 1, 2002. 384 p.
- MACHADO, E. L. M. et al. Análise da diversidade entre sistemas agroflorestais em assentamentos rurais no sul da Bahia. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, Garça, Ano 3, n. 5, 2005. Disponível Em: <<Http://www.Revista.Inf.Br/Florestal05/Pages/Artigos/Artigo06.Htm>>. Acesso Em: 22 set. 2010.
- MAGURRAN, A. E. *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell Science, 2004. 264 p.
- MICCOLIS, A. et al. *Restauração ecológica com sistemas agroflorestais: como conciliar conservação com produção*. Brasília, DF: Instituto Sociedade, População e Natureza; Nairobi: Centro Internacional de Pesquisa Agroflorestal, 2016. 266 p.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. New York: J. Willey, 1974. 547 p.

- NASCIMENTO, J. S. *Estudos multidisciplinares em arranjos agroflorestais biodiversos na região Sudoeste de Mato Grosso do Sul*. 2016. 127 p. Dissertação (Mestrado em Agronegócios). Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados, MS.
- OLIVEIRA, M. E. et al. Influência de árvores nativas sobre propriedades do solo e forragem de *Brachiaria decumbens*. *Pasturas Tropicales*, Colombia, v. 27, n.1, p. 51-56, 2005.
- PADOVAN, M. P.; CARDOSO, I. M. Panorama da situação dos sistemas agroflorestais no Brasil. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE SISTEMAS AGROFLORESTAIS, 9., 2013, Ilhéus. *Políticas públicas, educação e formação em sistemas agroflorestais na construção de paisagens sustentáveis: anais*. Ilhéus: SBSAF, 2013. 1 CD-ROM.
- PADOVAN, M. P. et al. Serviços ambientais prestados por sistemas agroflorestais biodiversos na recuperação de áreas degradadas e algumas possibilidades de compensações aos agricultores. IN: SIMPÓSIO NACIONAL DE RECUPERAÇÃO DE ÁREAS DEGRADADAS, 11, 2017. Curitiba, PR: SOBRADE, 2017. CD-ROM.
- PAULA, A. et al. Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, *Acta Botânica Brasileira*, v. 18, n. 3, p. 407-423, 2004.
- PAULUS, L. A. R. *Análise da viabilidade financeira de sistemas agroflorestais biodiversos no Vale do Ivinhema, em Mato Grosso do Sul*. 2016. 71 p. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia Ambiental) - Universidade Federal da Grande Dourados, Dourados.
- PERES, M. T. L. P. et al. Chemical composition and antimicrobial activity of *Croton urucurana* Baillon (Euphorbiaceae). *Elsevier Science*, New York, v. 56, p. 223-226, 1997.
- PIELOU, E. C. *Ecological Diversity*. New York: J. Wiley, 1975. 165 p.
- POTT, A.; POTT, V. J. Plantas nativas potenciais para sistemas agroflorestais em Mato Grosso Do Sul. In: SEMINÁRIO SISTEMAS AGROFLORESTAIS E DESENVOLVIMENTO SUSTENTÁVEL, 2003, Campo Grande, MS. [Anais...]. Campo Grande, MS: Embrapa Gado de Corte: Finep, 2003. 1 CD-ROM.
- RIBEIRO, J. F. et al. *Baru (Dipteryx Alata Vog.)* Jaboticabal: Funep, 2000. 41 p.
- ROYAL BOTANIC GARDENS. *Index Kewensis on Compact Disc: Manual*. Oxford: Oxford University Press, 1993. 67 p.
- SANTOS, S. R. et al. Análise florística e estrutural de sistemas agroflorestais das várzeas do Rio Uba, Cameté, Pará. *Acta Amazônica*, Manaus, v. 34, n. 2, p. 251-263, 2004.
- SHEPHERD, G. J. *Fitopac 1: Manual do usuário*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Departamento de Botânica, 1996. 96 p.
- SILVA, A. K.; EGITO, M. Rede de comercialização solidária de agricultores familiares e extrativistas do cerrado: um novo protagonismo social. *Agriculturas*, v. 2, n. 2, p. 14-16, 2005.
- SISTEMA BRASILEIRO DE CLASSIFICAÇÃO DE SOLOS. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica; Rio De Janeiro: Embrapa Solos, 1999. 412 p.
- SOUZA, V. C.; LORENZI, H. *Botânica Sistemática: guia ilustrado para identificação das famílias de angiospermas da flora brasileira, baseado em APG*. Nova Odessa: Plantarum, 2005. 640 p.
- TEIXEIRA, J. C.; HESPANHOL, A. N. A Região Centro-Oeste no contexto das mudanças agrícolas ocorridas no período pós-1960. *Revista AGB/TL*, p. 52-66, 2006. Disponível em: <Www.Cptl.Ufms.Br/Agbtl>. Acesso em: 01 out. 2017.
- VALLILO, M. I. et al. Composição química da polpa e da semente do fruto do cumbaru (*Dipteryx alata* Vog) – caracterização do óleo e da semente. *Revista do Instituto Florestal*, v. 2, p. 115-125, 1990.
- VELOSO, H. P. et al. *Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal*. Rio de Janeiro: IBGE, 1991. 124 p.
- XAVIER, S. F.; DOLORES, D. G. Desenvolvimento Rural Sustentável: uma perspectiva agroecológica. *Agroecologia e Desenvolvimento Rural Sustentável*, Porto Alegre, v. 2, n. 2, p. 17-23, 2001.