

“ Síndrome de dispersão e fenologia de espécies do cerrado *sensu stricto* na região de Montes Claros no norte de Minas Gerais

- | Natielle Gomes **Cordeiro**  
UFLA
- | Kelly Marianne Guimarães **Pereira**  
UFLA
- | Lorena Oliveira **Barbosa**  
UFLA
- | Christian Dias **Cabacinha**  
UFMG

# RESUMO

O Cerrado é considerado como um dos *hotspots* mundiais e os seus remanescentes desempenham importante papel na conservação e manutenção da biodiversidade. Assim, este estudo teve como objetivo investigar por meio da síndrome de dispersão, floração e frutificação das espécies, como que as áreas do norte de Minas Gerais atuam na conservação do Cerrado. O estudo foi realizado em quatro áreas no município de Montes Claros, por meio do inventário florestal. As espécies amostradas foram classificadas quanto à dispersão em: zoocóricas, anemocóricas e autocóricas. Determinou-se a época de floração e frutificação. Foram amostrados um total de 3452 indivíduos considerando todas as áreas, distribuídos em 164 espécies e 48 famílias. As famílias mais representativas foram a Fabaceae e Vochysiaceae, com 35 e 23 espécies, respectivamente. Em relação a síndrome de dispersão, para as áreas I e III a maioria apresentou o comportamento de anemocóricas, já para as áreas II e IV houve maior representatividade de zoocóricas. As espécies apresentaram fenofases de frutificação e floração similares, tendo distribuição ao longo de todo o ano. Assim, o estudo permitiu inferir sobre a disponibilidade de propágulos ao longo do ano. Além disso, é notável a importância em se conservar as áreas, visto que estas apresentam uma quantidade significativa de espécies zoocóricas, colaborando com a dispersão de sementes e consequente conservação e estabelecimento de espécies na região do estudo.

**Palavras-chave:** Conservação, Frutificação, Floração.

## INTRODUÇÃO

O Cerrado é considerado o segundo maior domínio brasileiro, abrangendo uma área de aproximadamente 2 milhões de km<sup>2</sup>, e devido a sua extensão abriga importantes bacias hidrográficas para o continente sul-americano (SILVA NETO et al., 2016; SILVA; AZEVEDO; SILVEIRA, 2011). Além disso, essa formação é considerada como um dos *hotspots* mundiais em consequência da rica biodiversidade, sendo habitat para mais de 2.566 espécies de animais e 11.627 de plantas, bem como pelas intensas atividades antrópicas sofridas (BRASIL, 2020; STRASSBURG et al., 2017).

O domínio é constituído por um mosaico de fitofisionomias que representam as formas de crescimento, composição, distribuição dos indivíduos, assim como as principais mudanças estacionais da vegetação (RIBEIRO; WALTER, 2008). Isto posto, as tipologias vegetais encontradas vão desde campestres, savânicas e florestais, em que o cerrado *sensu stricto* se destaca pela predominância em extensão territorial, ocupando cerca de 65% da área total do domínio (CHAGAS; PELICICE, 2018; MARIMON JUNIOR; HARIDASAN, 2005; RIBEIRO; WALTER, 2008). Esta fisionomia se caracteriza por possuir uma vegetação com cascas grossas, gemas apicais com proteção de pelos, folhas com aspecto rígido, além de apresentar o xeromorfismo, isto é, adaptação a situações de déficit hídrico (EMBRAPA, 2020).

Apesar da grande extensão e relevância para a diversidade biológica, o cerrado *sensu stricto* tem sido transformado em áreas para a agropecuária e plantios florestais (AHRENDTS et al., 2010; CARMO; VASCONCELOS; ARAÚJO, 2011). Nesse sentido, o monitoramento e conhecimento dos processos ecológicos ocorrentes nessa formação vegetal é de suma importância, permitindo a obtenção de informações que subsidiem a elaboração de planos estratégicos em níveis conservacionistas, assim como a exploração sustentável (CORDEIRO et al., 2020; STRASSBURG et al., 2017). Sabe-se que a característica de uma vegetação e a distribuição das espécies na área pode estar relacionada com diversos fatores biológicos e ecológicos, dentre eles a forma de dispersão (HILJE et al., 2015; SILVA et al., 2020a). A área de abrangência e sobrevivência das plântulas é beneficiada pela dispersão de sementes (SARAVY et al., 2003), em que os agentes dispersores possibilitam a chegada das sementes em áreas propícias para a germinação, aumentando assim a representatividade e riqueza no domínio, pois permite a manutenção da vegetação, além de contribuir para a restauração da biodiversidade.

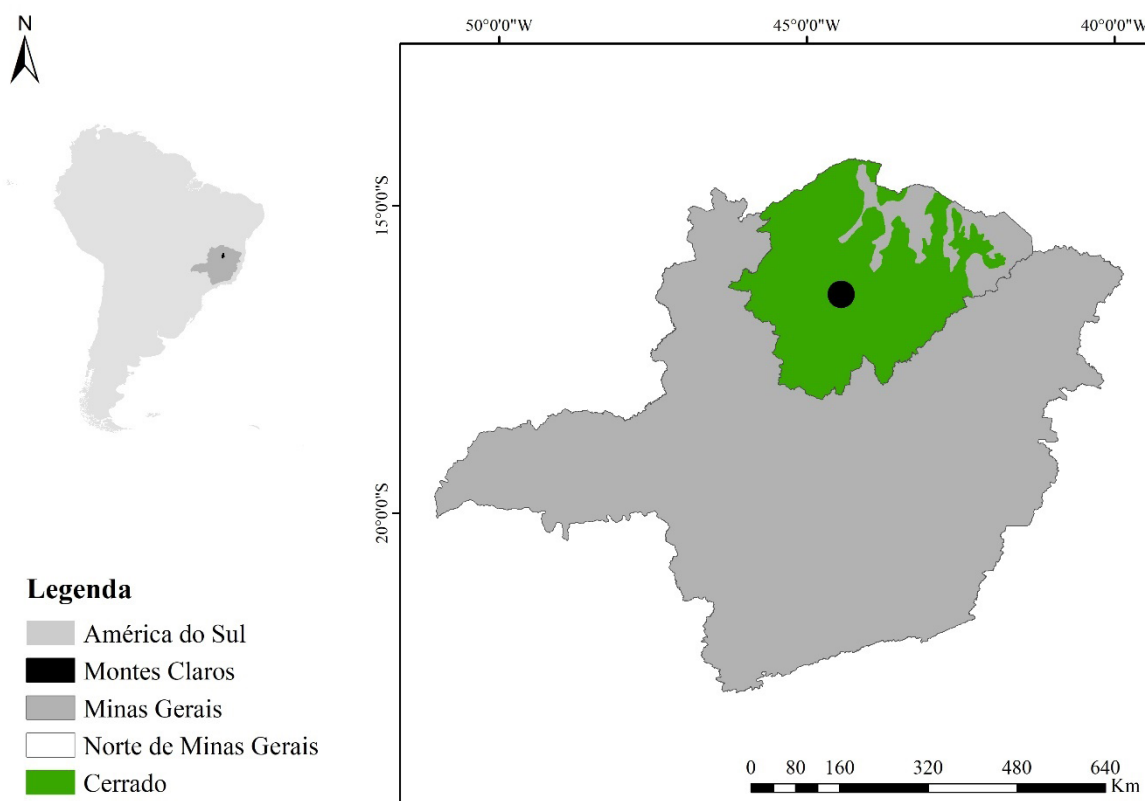
Assim também, a fenologia se caracteriza por ser um aspecto preditor para o crescimento e desenvolvimento dos indivíduos arbóreos, no que diz respeito aos aspectos vegetativos e reprodutivos, sendo influenciada pela sazonalidade climática (MENDOZA; PERES; MORELLATO, 2017; RICHARDSON et al., 2013). Além disso, este atributo permite inferir quanto à disposição de alimentos para a fauna, composição vegetal, deciduidade das plantas e produtividade primária (PILON; UDULUTSCH; DURIGAN, 2015).

Neste contexto, o levantamento de informações quanto as mudanças ocorrentes na composição vegetal permitem garantir o manejo adequado das formações naturais (FERREIRA et al., 2015; METZGER et al., 2019; SILVA; SOUZA, 2016). A exemplo, o norte de Minas Gerais se caracteriza por possuir uma predominância do domínio Cerrado, no entanto, uma extensão significativa se encontra degradada. Ainda assim, os remanescentes vegetais desempenham importante papel na conservação e manutenção da biodiversidade. Dado o cenário exposto, este estudo teve como objetivo investigar por meio da síndrome de dispersão, floração e frutificação das espécies, como áreas da região de Montes Claros no norte de Minas Gerais atuam na conservação do Cerrado.

## METODOLOGIA

Os dados deste estudo são provenientes de quatro áreas com vegetação preeminente de cerrado *sensu stricto* situadas em Montes Claros, norte de Minas Gerais (FIGURA 1). De acordo com a classificação de Köppen e Geiger, o clima predominante na região corresponde ao tipo Aw, tropical com estação seca. Assim também, se caracteriza por uma pluviosidade média anual de 1.029 mm, temperatura média anual de 22,7 °C e altitude de 906 m (ALVARES et al., 2013).

**Figura 1.** Localização das áreas de estudo com vegetação de cerrado *sensu stricto* situadas em Montes Claros, norte de Minas Gerais, Brasil.



O levantamento dos dados foi a partir da realização de inventários florestais nas áreas de interesse. No total foram amostrados 3,52 hectares, por meio da alocação de 73 parcelas (TABELA 1). Foram mensurados todos os indivíduos arbóreo-arbustivos vivos que apresentaram diâmetro à 1,30 metros do solo (DAP)  $\geq$  5 cm. Para aqueles indivíduos que atenderam o critério de inclusão, realizou-se a coleta do material botânico para sua posterior identificação por meio de consultas à especialistas, herbários e literaturas específicas (JBRJ, 2020; SILVA-JÚNIOR, 2012). Assim também, a taxonomia foi verificada a partir da lista de espécies da Flora do Brasil (2020) e as famílias foram classificadas por meio do sistema *Angiosperm Phylogeny Group IV* (APG IV, 2016).

**Tabela 1.** Descrição das áreas de estudo amostradas com vegetação de cerrado *sensu stricto* em Montes Claros, norte de Minas Gerais, Brasil. Em que: n é o número de parcelas amostradas.

| Descrição                            | Área I                                              | Área II                                                                                    | Área III                     | Área IV                                        |
|--------------------------------------|-----------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|------------------------------------------------|
| Longitude                            | -44.003954°                                         | -44.077538°                                                                                | -43.862512°                  | -43.949710°                                    |
| Latitude                             | -16.416168°                                         | -16.729769°                                                                                | -16.682959°                  | -16.732959°                                    |
| n                                    | 10                                                  | 13                                                                                         | 25                           | 25                                             |
| Tamanho da parcela (m <sup>2</sup> ) | 10 x 100                                            | 20 x 20                                                                                    | 20 x 20                      | 20 x 20                                        |
| Status de conservação                | Reserva Legal com indícios de intervenção antrópica | Zona de amortecimento de uma unidade de conservação, com indícios de intervenção antrópica | Área destinada para pesquisa | Área de interior de uma unidade de conservação |

Posteriormente, as espécies identificadas foram classificadas de acordo a sua síndrome de dispersão, segundo a classificação de Van der Pijl (1982), como: anemocóricas (dispersas pelo vento), autocóricas (auto dispersão) e zoocóricas (dispersas por animais). Ademais, a fim de verificar a sincronia entre a dispersão, frutificação e floração, realizou-se a classificação quanto a fenologia por meio de literaturas específicas (LORENZI, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos inventários florestais, considerando todas as áreas, foram amostrados 3.452 indivíduos, distribuídos em 164 espécies e 48 famílias, sendo 19 espécies não identificadas e 15 somente à nível de gênero. As famílias mais representativas em ordem decrescente do número de espécies foram Fabaceae (35), Vochysiaceae (23) e Myrtaceae (18) (TABELA 2). Tais famílias são frequentemente identificadas no domínio Cerrado, principalmente para o cerrado *sensu stricto* (ELIAS et al., 2019; SANTOS et al., 2019; SILVA et al., 2020b). Ademais, cabe ressaltar que a família Fabaceae se caracteriza por possuir uma distribuição cosmopolita, isto é, pode ser encontrada em praticamente todo o mundo devido o expressivo número de espécies que abriga (ANTONIO-DOMINGUES et al., 2018; FLORES; RODRIGUES, 2010; MENDES; SOUZA; SILVA, 2017).

**Tabela 2.** Síndrome de dispersão das espécies amostradas em áreas de cerrado *sensu stricto* em Montes Claros, norte de Minas Gerais, Brasil. Em que N = número de indivíduos; Ane = anemocórica; Auto = autocórica; Zoo = zoocórica.

| Espécie                                                         | Familia         | N   | Ane | Auto | Zoo |
|-----------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|------|-----|
| <i>Aegiphila verticillata</i> Vell.                             | Lamiaceae       | 4   |     |      | x   |
| <i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook.f.         | Opiliaceae      | 6   |     |      | x   |
| <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart             | Fabaceae        | 3   |     | x    |     |
| <i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A.Rich.                         | Rubiaceae       | 2   |     |      | x   |
| <i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C.Sm.                     | Fabaceae        | 2   | x   |      |     |
| <i>Anacardium humile</i> A.St.-Hil.                             | Anacardiaceae   | 2   |     |      | x   |
| <i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan                   | Fabaceae        | 3   | x   |      |     |
| <i>Annona crassiflora</i> Mart.                                 | Annonaceae      | 2   |     |      | x   |
| <i>Annona emarginata</i> (Schltdl.) H.Rainer                    | Annonaceae      | 3   |     |      | x   |
| <i>Annona leptopetala</i> (R.E.Fr.) H.Rainer                    | Annonaceae      | 1   |     |      | x   |
| <i>Antonia ovata</i> Pohl                                       | Loganiaceae     | 1   | x   |      |     |
| <i>Aspidosperma cuspa</i> (Kunth) S.F.Blake                     | Apocynaceae     | 1   | x   |      |     |
| <i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart. & Zucc.                   | Apocynaceae     | 24  | x   |      |     |
| <i>Aspidosperma pyriforme</i> Mart. & Zucc.                     | Apocynaceae     | 33  | x   |      |     |
| <i>Aspidosperma subincanum</i> Mart.                            | Apocynaceae     | 23  | x   |      |     |
| <i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart. & Zucc.                    | Apocynaceae     | 24  | x   |      |     |
| <i>Astronium fraxinifolium</i> Schott                           | Anacardiaceae   | 43  | x   |      |     |
| <i>Astronium urundeuva</i> (M. Allemão) Engl.                   | Anacardiaceae   | 67  | x   |      |     |
| <i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth                             | Fabaceae        | 58  | x   |      |     |
| <i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul                             | Moraceae        | 15  |     |      | x   |
| <i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth                           | Malpighiaceae   | 1   |     |      | x   |
| <i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth                         | Malpighiaceae   | 9   |     |      | x   |
| <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.                              | Malpighiaceae   | 3   |     |      | x   |
| <i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.                         | Malpighiaceae   | 23  |     |      | x   |
| <i>Callisthene major</i> Mart.                                  | Vochysiaceae    | 1   | x   |      |     |
| <i>Campomanesia eugenioides</i> (Cambess.) D.Legrand ex Landrum | Myrtaceae       | 9   |     |      | x   |
| <i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O.Berg              | Myrtaceae       | 2   |     |      | x   |
| <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.                            | Caryocaraceae   | 70  |     |      | x   |
| <i>Casearia rupestris</i> Eichler                               | Salicaceae      | 4   |     |      | x   |
| <i>Casearia sylvestris</i> Sw.                                  | Salicaceae      | 2   |     |      | x   |
| <i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M.King & H.Rob.           | Asteraceae      | 1   | x   |      |     |
| <i>Chrysophyllum splendens</i> Spreng.                          | Sapotaceae      | 1   |     |      | x   |
| <i>Clethra scabra</i> Pers.                                     | Clethraceae     | 1   | x   |      |     |
| <i>Coccoloba brasiliensis</i> Nees & Mart.                      | Polygonaceae    | 9   |     |      | x   |
| <i>Coccoloba rosea</i> Meisn.                                   | Polygonaceae    | 2   |     |      | x   |
| <i>Combretum leprosum</i> Mart.                                 | Combretaceae    | 14  | x   |      |     |
| <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.                             | Fabaceae        | 136 |     |      | x   |
| <i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.               | Boraginaceae    | 1   | x   |      |     |
| <i>Cordia elliptica</i> (Cham.) Kuntze                          | Rubiaceae       | 9   |     |      | x   |
| <i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze                           | Rubiaceae       | 39  |     |      | x   |
| <i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth.               | Chysobalanaceae | 2   |     |      | x   |
| <i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll.Arg.              | Rubiaceae       | 1   |     |      | x   |
| <i>Curatella americana</i> L.                                   | Dilleniaceae    | 49  |     |      | x   |
| <i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.                   | Bignoniaceae    | 1   | x   |      |     |

| Espécie                                                        | Familia         | N   | Ane | Auto | Zoo |
|----------------------------------------------------------------|-----------------|-----|-----|------|-----|
| <i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.                            | Fabaceae        | 54  | x   |      |     |
| <i>Davilla rugosa</i> Poir.                                    | Dilleniaceae    | 3   |     | x    |     |
| <i>Didymopanax macrocarpum</i> (Cham. & Schtdl.) Seem.         | Araliaceae      | 21  |     |      | x   |
| <i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.                           | Sapindaceae     | 7   |     |      | x   |
| <i>Dimorphandra mollis</i> Benth.                              | Fabaceae        | 60  |     | x    |     |
| <i>Diospyros lasiocalyx</i> (Mart.) B.Walln.                   | Ebenaceae       | 8   |     |      | x   |
| <i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong            | Fabaceae        | 1   |     |      | x   |
| <i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F.Macbr.              | Fabaceae        | 15  |     | x    |     |
| <i>Eremanthus elaeagnus</i> (Mart. ex DC.) Sch.Bip.            | Asteraceae      | 2   | x   |      |     |
| <i>Eremanthus erythropappus</i> (DC.) MacLeish                 | Asteraceae      | 3   | x   |      |     |
| <i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.                           | Asteraceae      | 2   | x   |      |     |
| <i>Eremanthus incanus</i> (Less.) Less.                        | Asteraceae      | 2   | x   |      |     |
| <i>Eriotheca pentaphylla</i> (Vell. & K.Schum.) A.Robyns       | Malvaceae       | 3   | x   |      |     |
| <i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.      | Malvaceae       | 176 | x   |      |     |
| <i>Erythroxylum argentinum</i> O.E.Schulz                      | Erythroxylaceae | 1   |     |      | x   |
| <i>Erythroxylum deciduum</i> A.St.-Hil.                        | Erythroxylaceae | 14  |     |      | x   |
| <i>Erythroxylum suberosum</i> A.St.-Hil.                       | Erythroxylaceae | 9   |     |      | x   |
| <i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.                            | Erythroxylaceae | 2   |     |      | x   |
| <i>Eugenia acutata</i> Miq.                                    | Myrtaceae       | 1   |     |      | x   |
| <i>Eugenia dysenterica</i> (Mart.) DC.                         | Myrtaceae       | 62  |     |      | x   |
| <i>Eugenia florida</i> DC.                                     | Myrtaceae       | 1   |     |      | x   |
| <i>Eugenia sonderiana</i> O.Berg                               | Myrtaceae       | 4   |     |      | x   |
| <i>Eugenia speciosa</i> Cambess.                               | Myrtaceae       | 22  |     |      | x   |
| <i>Ficus gomelleira</i> Kunth                                  | Moraceae        | 3   |     |      | x   |
| <i>Geoffroea spinosa</i> Jacq.                                 | Fabaceae        | 6   |     |      | x   |
| <i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex Schmidt) Lundell         | Nyctaginaceae   | 6   |     |      | x   |
| <i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell                           | Nyctaginaceae   | 45  |     |      | x   |
| <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer                            | Meliaceae       | 24  |     |      | x   |
| <i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.                                  | Malvaceae       | 12  |     |      | x   |
| <i>Hancornia speciosa</i> Gomes                                | Apocynaceae     | 9   |     |      | x   |
| <i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex DC.) Mattos        | Bignoniaceae    | 17  | x   |      |     |
| <i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos        | Bignoniaceae    | 1   | x   |      |     |
| <i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos                   | Bignoniaceae    | 4   | x   |      |     |
| <i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.Grose               | Bignoniaceae    | 5   | x   |      |     |
| <i>Heteropterys byrsonimifolia</i> A.Juss.                     | Malpighiaceae   | 99  | x   |      |     |
| <i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson               | Apocynaceae     | 3   | x   |      |     |
| <i>Hymenaea courbaril</i> L.                                   | Fabaceae        | 5   |     |      | x   |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne                    | Fabaceae        | 90  |     |      | x   |
| <i>Hymenolobium heringerianum</i> Rizzini                      | Fabaceae        | 6   | x   |      |     |
| <i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.                       | Bignoniaceae    | 12  | x   |      |     |
| <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.                       | Calophyllaceae  | 5   | x   |      |     |
| <i>Kielmeyera speciosa</i> A.St.-Hil.                          | Calophyllaceae  | 1   | x   |      |     |
| <i>Lachesiodendron viridiflorum</i> (Kunth) P.G.Ribeiro et al. | Fabaceae        | 3   |     | x    |     |
| <i>Lafoensia pacari</i> A.St.-Hil.                             | Lythraceae      | 25  | x   |      |     |
| <i>Lamanonia ternata</i> Vell.                                 | Cunoniaceae     | 1   | x   |      |     |
| <i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel                            | Fabaceae        | 43  | x   |      |     |

| Espécie                                                          | Familia          | N   | Ane | Auto | Zoo |
|------------------------------------------------------------------|------------------|-----|-----|------|-----|
| <i>Lithraea brasiliensis</i> Marchand                            | Anacardiaceae    | 34  |     |      | x   |
| <i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.                         | Anacardiaceae    | 32  |     |      | x   |
| <i>Luehea grandiflora</i> Mart. & Zucc.                          | Malvaceae        | 25  | x   |      |     |
| <i>Luehea paniculata</i> Mart. & Zucc.                           | Malvaceae        | 3   | x   |      |     |
| <i>Machaerium acutifolium</i> Vogel                              | Fabaceae         | 5   | x   |      |     |
| <i>Machaerium hirtum</i> (Vell.) Stellfeld                       | Fabaceae         | 3   | x   |      |     |
| <i>Machaerium opacum</i> Vogel                                   | Fabaceae         | 137 | x   |      |     |
| <i>Machaerium villosum</i> Vogel                                 | Fabaceae         | 11  | x   |      |     |
| <i>Magonia pubescens</i> A.St.-Hil.                              | Sapindaceae      | 109 | x   |      |     |
| <i>Maprounea guianensis</i> Aubl.                                | Euphorbiaceae    | 30  |     |      | x   |
| <i>Miconia albicans</i> (Sw.) Triana                             | Melastomataceae  | 4   |     |      | x   |
| <i>Miconia burchellii</i> Triana                                 | Melastomataceae  | 6   |     |      | x   |
| <i>Miconia ferruginata</i> DC.                                   | Melastomaceae    | 3   |     |      | x   |
| <i>Miconia ligustroides</i> (DC.) Naudin                         | Melastomataceae  | 1   |     |      | x   |
| <i>Microdesmia rigida</i> (Benth.) Sothers & Prance              | Chrysobalanaceae | 1   |     |      | x   |
| <i>Mimosa laticifera</i> Rizzini & A.Mattos                      | Fabaceae         | 3   |     | x    |     |
| <i>Myrcia cruciflora</i> A.R.Loureço & E.Lucas                   | Myrtaceae        | 1   |     |      | x   |
| <i>Myrcia fenziiana</i> O.Berg                                   | Myrtaceae        | 1   |     |      | x   |
| <i>Myrcia guianensis</i> (Aubl.) DC.                             | Myrtaceae        | 16  |     |      | x   |
| <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.                                | Myrtaceae        | 8   |     |      | x   |
| <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.                              | Myrtaceae        | 11  |     |      | x   |
| <i>Myrciaria floribunda</i> (H.West ex Willd.) O.Berg            | Myrtaceae        | 18  |     |      | x   |
| <i>Myrciaria glanduliflora</i> (Kiaersk.) Mattos & D.Legrand     | Myrtaceae        | 3   |     |      | x   |
| <i>Neea theifera</i> Oerst.                                      | Nyctaginaceae    | 1   |     |      | x   |
| <i>Ouratea hexasperma</i> (A.St.-Hil.) Baill.                    | Ochnaceae        | 12  |     |      | x   |
| <i>Ouratea spectabilis</i> (Mart.) Engl                          | Ochnaceae        | 1   |     |      | x   |
| <i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker                    | Asteraceae       | 29  | x   |      |     |
| <i>Plathymenia reticulata</i> Benth.                             | Fabaceae         | 54  | x   |      |     |
| <i>Platypodium elegans</i> Vogel                                 | Fabaceae         | 3   | x   |      |     |
| <i>Plenckia populnea</i> Reissek                                 | Celastraceae     | 6   | x   |      |     |
| <i>Plinia cauliflora</i> (Mart.) Kausel                          | Myrtaceae        | 13  |     |      | x   |
| <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.                         | Sapotaceae       | 27  |     |      | x   |
| <i>Psidium firmum</i> O.Berg                                     | Myrtaceae        | 1   |     |      | x   |
| <i>Psidium myrsinites</i> DC.                                    | Myrtaceae        | 10  |     |      | x   |
| <i>Pterogyne nitens</i> Tul.                                     | Fabaceae         | 1   | x   |      |     |
| <i>Qualea grandiflora</i> Mart.                                  | Vochysiaceae     | 277 | x   |      |     |
| <i>Qualea multiflora</i> Mart.                                   | Vochysiaceae     | 82  | x   |      |     |
| <i>Qualea multiflora</i> subsp. <i>pubescens</i> (Mart.) Stafleu | Vochysiaceae     | 20  | x   |      |     |
| <i>Qualea parviflora</i> Mart.                                   | Vochysiaceae     | 36  | x   |      |     |
| <i>Randia ferox</i> (Cham. & Schltdl.) DC.                       | Rubiaceae        | 8   |     |      | x   |
| <i>Roupala montana</i> Aubl.                                     | Proteaceae       | 18  | x   |      |     |
| <i>Salvertia convallariodora</i> A.St.-Hil.                      | Vochysiaceae     | 3   | x   |      |     |
| <i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.                             | Anacardiaceae    | 8   | x   |      |     |
| <i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi                             | Anacardiaceae    | 8   |     |      | x   |
| <i>Schwartzia adamantium</i> (Cambess.) Bedell ex Gir.-Caña      | Marcgraviaceae   | 1   |     |      | x   |
| <i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.                          | Euphorbiaceae    | 4   |     | x    |     |

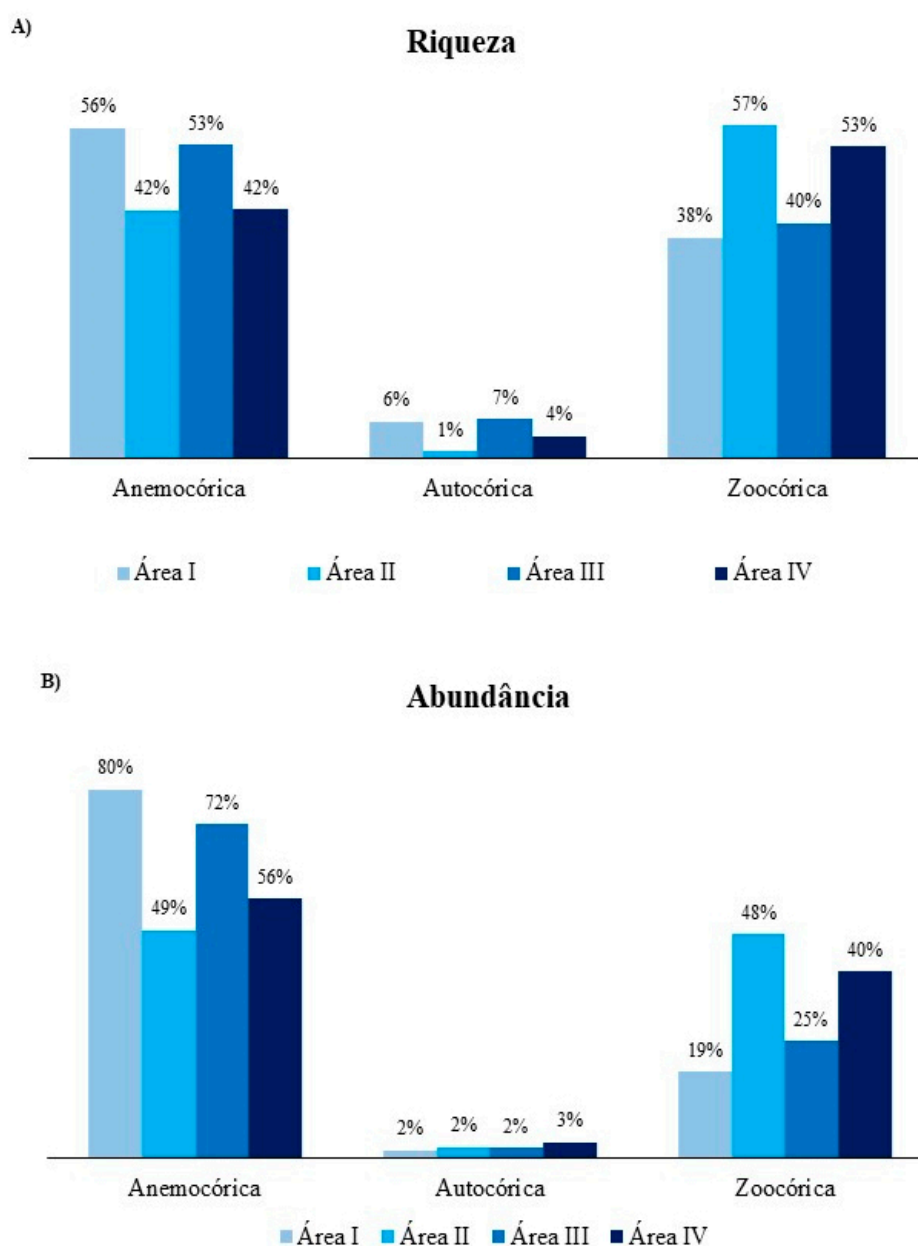
| Espécie                                                         | Familia       | N   | Ane | Auto | Zoo |
|-----------------------------------------------------------------|---------------|-----|-----|------|-----|
| <i>Senna spectabilis</i> (DC.) H.S.Irwin & Barneby              | Fabaceae      | 1   |     |      | x   |
| <i>Simarouba versicolor</i> A.St.-Hil.                          | Simaroubaceae | 9   |     |      | x   |
| <i>Strychnos pseudoquina</i> A.St.-Hil.                         | Loganiaceae   | 10  |     |      | x   |
| <i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville              | Fabaceae      | 15  |     |      | x   |
| <i>Styrax camporum</i> Pohl                                     | Styracaceae   | 1   |     |      | x   |
| <i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.                          | Styracaceae   | 2   |     |      | x   |
| <i>Swartzia flaemingii</i> Raddi                                | Fabaceae      | 3   |     |      | x   |
| <i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi                              | Fabaceae      | 2   |     |      | x   |
| <i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook.f. ex S.Moore | Bignoniaceae  | 1   | x   |      |     |
| <i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith                      | Bignoniaceae  | 3   | x   |      |     |
| <i>Tachigali aurea</i> Tul.                                     | Fabaceae      | 22  | x   |      |     |
| <i>Terminalia argentea</i> Mart. & Zucc.                        | Combretaceae  | 36  | x   |      |     |
| <i>Terminalia corrugata</i> (Ducke) Gere & Boatwr.              | Combretaceae  | 1   |     |      | x   |
| <i>Terminalia fagifolia</i> Mart.                               | Combretaceae  | 189 | x   |      |     |
| <i>Terminalia glabrescens</i> Mart.                             | Combretaceae  | 15  | x   |      |     |
| <i>Terminalia januariensis</i> DC.                              | Combretaceae  | 2   | x   |      |     |
| <i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltdl.) K.Schum              | Rubiaceae     | 7   |     |      | x   |
| <i>Trichilia hirta</i> L.                                       | Meliaceae     | 1   |     |      | x   |
| <i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke                       | Fabaceae      | 57  | x   |      |     |
| <i>Virola sebifera</i> Aubl.                                    | Myristicaceae | 84  |     |      | x   |
| <i>Vochysia elliptica</i> Mart.                                 | Vochysiaceae  | 3   | x   |      |     |
| <i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl                                 | Vochysiaceae  | 12  | x   |      |     |
| <i>Vochysia tucanorum</i> Mart.                                 | Vochysiaceae  | 8   | x   |      |     |
| <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.                           | Annonaceae    | 7   |     |      | x   |
| <i>Xylopia frutescens</i> Aubl.                                 | Annonaceae    | 42  |     |      | x   |
| <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.                              | Rutaceae      | 7   |     |      | x   |
| <i>Zeyheria montana</i> Mart.                                   | Bignoniaceae  | 2   | x   |      |     |
| <i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel                     | Fabaceae      | 2   |     |      | x   |

No que diz respeito a síndrome de dispersão (TABELA 3), considerando a riqueza, a área I e III apresentaram maior porcentagem de espécies anemocóricas quando comparadas com as áreas II e IV que exibiram maior quantidade de espécies zoocóricas (FIGURA 2A). Contudo, ao considerar a abundância, a anemocoria foi predominante em todas as áreas (FIGURA 2B). Em relação ao número de indivíduos classificados em cada síndrome, este resultado era esperado visto que em áreas abertas, como cerrado *sensu stricto*, a vegetação tem a tendência de apresentar uma maior quantidade de indivíduos anemocóricos, devido a facilidade de dispersão (FERREIRA et al., 2016; MASSI, 2016). As áreas II e IV se caracterizam por ser zona de amortecimento e uma unidade de conservação (Parque Estadual da Lapa Grande), respectivamente. Estas áreas têm a maior representatividade das espécies classificadas como zoocóricas, o que pode ser explicado por estarem inseridas em um mosaico vegetacional formado por Cerrado, Florestas Estacionais Deciduais (Mata Seca) e Semideciduais (Matas Ciliares), sendo estes ambientes com grande riqueza.

**Tabela 3.** Número de indivíduos e espécies amostradas por síndrome de dispersão para áreas de cerrado *sensu stricto* em Montes Claros, norte de Minas Gerais, Brasil. Em que: Ane = anemocórica; Auto = autocórica; Zoo = Zoocórica.

|          | Número de espécies |       |      | Número de indivíduos |       |      |
|----------|--------------------|-------|------|----------------------|-------|------|
|          | Ane.               | Auto. | Zoo. | Ane.                 | Auto. | Zoo. |
| Área I   | 18                 | 2     | 12   | 402                  | 9     | 94   |
| Área II  | 35                 | 1     | 47   | 321                  | 15    | 315  |
| Área III | 16                 | 2     | 12   | 213                  | 7     | 75   |
| Área IV  | 56                 | 5     | 70   | 1003                 | 60    | 720  |

**Figura 2.** Distribuição percentual da riqueza e abundância das espécies em relação à síndrome de dispersão para áreas de cerrado *sensu stricto* em Montes Claros, norte de Minas Gerais, Brasil.

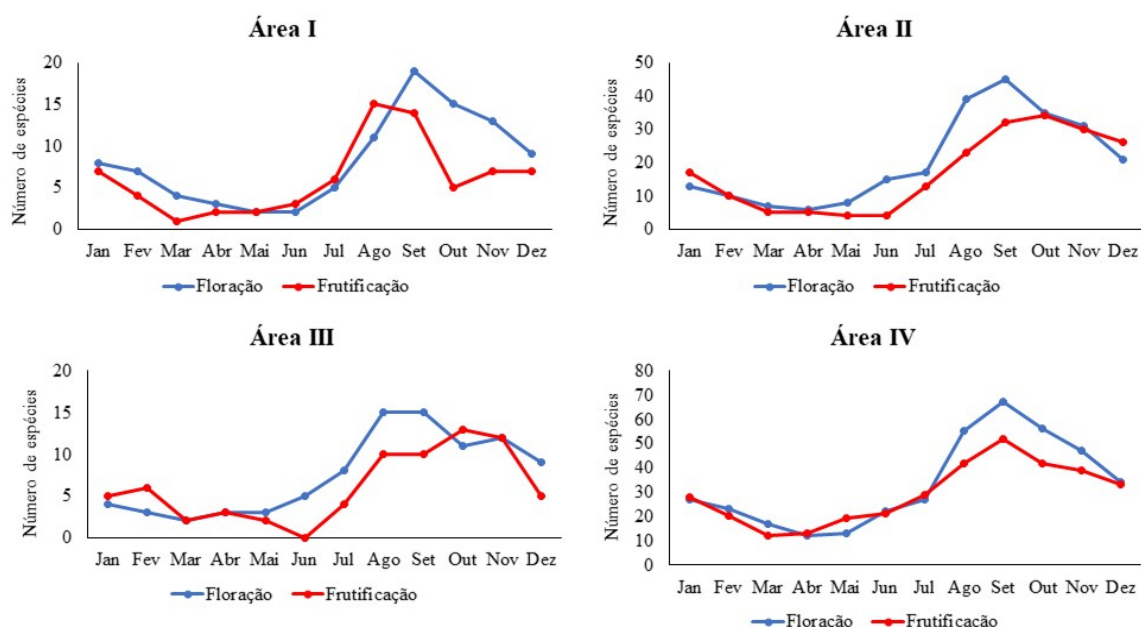


Os ambientes conservados são de grande relevância, visto que tendem a apresentar um percentual maior que 60% do total de suas espécies classificadas como zoocóricas (CANDIDO et al., 2018; FERREIRA et al., 2016). Por outro lado, em áreas que estejam

sofrendo processos de perturbação, esse índice é inferior à porcentagem supracitada (MASSI, 2016). Os resultados encontrados para as áreas do estudo permitem inferir quanto as possíveis interferências antrópicas sofridas, posto que há um baixo número de animais dispersando sementes nas áreas I e III.

As fenofases, para as espécies amostradas nas áreas, apresentam um comportamento similar ao longo do ano, podendo ser identificada pelo menos uma espécie com flor ou fruto a cada mês para as áreas I, II e IV. Para a área III, no mês de junho não foi identificado nenhum evento de frutificação. Contudo, destaca-se que o ápice de floração e frutificação para os fragmentos está concentrado entres os meses de agosto e outubro. A considerar, entre os meses de março a junho, épocas caracterizadas como de maior seca na região, há uma menor incidência dos eventos fenológicos (PEREIRA et al., 2016) (FIGURA 3).

**Figura 3.** Fenologia das espécies para as áreas de cerrado *sensu stricto* em Montes Claros, norte de Minas Gerais, Brasil.



É importante ressaltar que a fenologia é entendida como uma resposta à fatores que favorecem o estabelecimento e reprodução das espécies, como a sazonalidade climática local, dispersão de sementes e polinização (FERREIRA; CONSOLARO, 2013; RANIERI et al., 2012). Por meio dessas informações é possível entender acerca da interação dos componentes da biodiversidade que permitem elucidar sobre a manutenção e funcionamento do ecossistema, prever quanto ao período de coleta de sementes e elaborar as estratégias de recuperação e manejo dos ambientes (FRANÇOSO et al., 2014; PIOVESAN et al., 2013; PIRANI; SANCHEZ; PEDRONI, 2009).

Dada a caracterização realizada para as áreas de estudo, pode-se inferir quanto a importância desses remanescentes para a conservação e prestação de serviços ecossistêmicos

do domínio Cerrado (CORDEIRO et al., 2020; PEREIRA et al., 2020), uma vez que há uma disponibilidade de recursos recorrente, ainda que considerando a estação mais seca. Tais aspectos propiciam a manutenção da biodiversidade local. Além disso, estratégias de dispersão como a anemocoria facilitam o estabelecimento e sobrevivência dos indivíduos.

## CONCLUSÕES

O estudo permitiu inferir sobre a importância dos remanescentes avaliados na conservação do Cerrado. Ademais, a continuidade dos eventos de floração e frutificação ao longo do ano subsidiam a criação de estratégias que visem a recuperação e conservação do cerrado *sensu stricto*. Além disso, há uma representatividade de espécies zoocóricas que influenciam na presença e manutenção de animais, favorecendo assim a interação da fauna e flora.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem à Universidade Federal de Minas Gerais e à Universidade Federal de Lavras pela estrutura necessária para o desenvolvimento do estudo. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001. Assim também, agradecemos à Pró-Reitoria de Extensão da Universidade Federal de Minas Gerais e ao Instituto Estadual de Florestas (IEF).

## ■ REFERÊNCIAS

1. Ahrends, A.; Burgess N.D.; Milledge, S.A.H.; Bulling, M.T.; Fisher, B.; Smart, J.C.R. et al. (2010) Predictable waves of sequential forest degradation and biodiversity loss spreading from an African city. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 107 (33): 14556–14561. <https://doi.org/10.1073/pnas.0914471107>
2. Alvares, C.A.; Stape, J.L.; Sentelhas, P.C.; Gonçalves, J.L. de M.G.; Sparovek, G. (2013) Köppen's climate classification map for Brazil. *Meteorologische Zeitschrift*, 22 (6): 711–728. <https://doi.org/10.1127/0941-2948/2013/0507>
3. Antonio-Domingues, H.; Corrêa, A.M. da S.; Queiroz, R.T. de; Bitar, N.A.B. (2018) Pollen morphology of some Fabaceae species from Patos de Minas, Minas Gerais State, Brazil. *Hoehnea*, 45 (1): 103–114. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-54/2017>
4. APG IV. The Angiosperm Phylogeny Group; Chase M.W.; Christenhusz M. J. M.; Fay, M. F.; Byng, J. W.; Judd, W. S.; Soltis, D. E.; Mabberley, D. J.; Sennikov, A. N.; Soltis, P. S.; Stevens, P. F. (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society*, 181 (1): 1–20. <https://doi.org/10.1111/boj.12385>

5. BRASIL (2020). O Bioma Cerrado. *Ministério do Meio Ambiente*. Disponível em: <https://www.mma.gov.br/biomas/cerrado>. Acesso em: 20 Julho 2020.
6. Candido, J. B. e; Lima, D.P.; Teixeira, P.R.; Camargo, M.O.; Ferreira, R.Q. de S.; Souza, P.B. de. (2018) Síndromes de dispersão de espécies arbustivo-arbóreas de uma área de cerrado *sensu stricto*, Gurupi - TO. *Global Science and Technology*, 11 (1): 67–76.
7. Carmo, A.B. do; Vasconcelos, H.L.; Araújo, G.M. de. (2011) Estrutura da comunidade de plantas lenhosas em fragmentos de cerrado: relação com o tamanho do fragmento e seu nível de perturbação. *Revista Brasileira de Botânica*, 34 (1): 31–38. <https://doi.org/10.1590/S0100-84042011000100004>
8. Chagas, D.B. das; Pelicice, F.M. (2018) Response of vegetation to fire disturbance: short-term dynamics in two savanna physiognomies. *Community Ecology*, 19 (3): 211–222. <https://doi.org/10.1556/168.2018.19.3.2>
9. Cordeiro, N.G.; Pereira, K.M.G.; Terra, M de C.N.; Mello, J.M. de. (2020) Structural and compositional shifts in Cerrado fragments in up to 11 years monitoring. *Acta Scientiarum. Biological Sciences*, 42 (1): e48357. <https://doi.org/10.4025/actascibiolsci.v42i1.48357>
10. Elias, F.; Marimon Junior, B.H.; Oliveira, F.J.M. de; Oliveira, J.C.A. de; Marimon, B.S. (2019) Soil and topographic variation as a key factor driving the distribution of tree flora in the Amazonia/Cerrado transition. *Acta Oecologica*, 100: 103467. <https://doi.org/10.1016/j.actao.2019.103467>
11. EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (2020). Cerrado sentido restrito. *Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*. Disponível em: <https://www.embrapa.br/cerrados/colecao-entomologica/bioma-cerrado/cerrado-sentido-restrito>. Acesso em: 23 Julho 2020.
12. Ferreira, M.C.; Consolaro, H. (2013) Fenologia e síndromes de polinização e dispersão de espécies de sub-bosque em um remanescente florestal urbano no Brasil Central. *Bioscience Journal*, 29: 1708–1720.
13. Ferreira, R.Q. de S.; Camargo, M.O.; Souza, P.B. de; Andrade, V.C.L. de. (2015) Fitossociologia e estrutura diamétrica de um cerrado *sensu stricto*, Gurupi – TO. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*, 10 (2): 229-235. <http://dx.doi.org/10.18378/rvads.v10i1.2996>
14. Ferreira, R.Q. de S.; Camargo, M.O.; Teixeira, P.R.; Souza, P.B. de; Viana, R. H.O. (2016) Uso potencial e síndromes de dispersão das espécies de três áreas de cerrado *sensu stricto*, Tocantins. *Global Science and Technology*, 9 (3): 73–86.
15. FLORA DO BRASIL (2020). *Jardim Botânico do Rio de Janeiro*. Disponível em: <https://florado-brasil.jbrj.gov.br/>. Acesso em: 17 Julho 2020.
16. Flores, A.S.; Rodrigues, R.S. (2010) Diversidade de Leguminosae em uma área de savana do estado de Roraima, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 24 (1): 175–183. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062010000100017>
17. Françoso, R.; Guaraldo, A. de C.; Prada, M.; Paiva, A.O.; Mota, E.H.; Pinto, J.R.R. (2014) Fenologia e produção de frutos de *Caryocar brasiliense* Cambess. e *Enterolobium gummiferum* (Mart.) J.F.Macbr. em diferentes regimes de queima. *Revista Árvore*, 38 (4): 579–590. <https://doi.org/10.1590/S0100-67622014000400001>

18. Hilje, B.; Calvo-Alvarado, J.; Jiménez-Rodríguez, C.; Sánchez-Azofeifa, A. (2015) Tree species composition, breeding systems, and pollination and dispersal syndromes in three forest successional stages in a tropical dry forest in Mesoamerica. *Tropical Conservation Science*, 8 (1): 76–94. <https://doi.org/10.1177/194008291500800109>
19. JBRJ – Jardim Botânico do Rio de Janeiro (2020). JABOT - Banco de Dados da Flora Brasileira. Disponível em: <http://flor.jbrj.gov.br/v2/consulta.php>. Acesso em: 17 Julho 2020.
20. Lorenzi, H. Árvores Brasileiras. *Manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil*. 2. ed. Nova Odessa, São Paulo: Instituto Plantarum de estudos da flora LTDA, 2016.
21. Marimon Junior, B.H.; Haridasan, M. (2005) Comparação da vegetação arbórea e características edáficas de um cerrado e um cerrado *sensu stricto* em áreas adjacentes sobre solo distrófico no leste de Mato Grosso, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 19 (4): 913–926. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000400026>.
22. Massi, K. G. (2016) Asas, plumas e paetês: como é a frutificação das espécies anemocóricas de uma área de cerrado, de acordo com o tipo de diásporo?. *Neotropical Biology and Conservation*, 11 (2): 86–93. <https://doi.org/10.4013/nbc.2016.112.05>
23. Mendes, T.P.; Souza, A.O. de; Silva, M.J. da. (2017) A new species hidden in the Lowlands of Tocantins, Brazil: *Chamaecrista tocantinensis* (Fabaceae). *Systematic Botany*, 42 (2): 326–337. <https://doi.org/10.1600/036364417X695619>
24. Mendoza, I.; Peres, C.A.; Morellato, L.P.C. (2017) Continental-scale patterns and climatic drivers of fruiting phenology: A quantitative Neotropical review. *Global and Planetary Change*, 148: 227–241. <http://dx.doi.org/10.1016/j.gloplacha.2016.12.001>
25. Metzger, J.P.; Bustamante, M.M.C; Ferreira, J.; Fernandes, G.W.; Librán-Embíd, F.; Pillar, V.D.; Prist, P.R. et al. (2019) Why Brazil needs its Legal Reserves. *Perspectives in ecology and conservation*, 17 (3): 91–103. <https://doi.org/10.1016/j.pecon.2019.07.002>
26. Pereira, K.M.G.; Cabacinha, C.D.; Matos, L.M.A.; Plazas, I.C.V. (2016) Composição florística e fitossociológica do cerrado *sensu stricto* no Parque Estadual da Lapa Grande, Montes Claros, MG. *Enciclopédia Biosfera*, 13 (24): 290–305. [https://doi.org/10.18677/EnciBio\\_2016B\\_026](https://doi.org/10.18677/EnciBio_2016B_026)
27. Pereira, K.M.G.; Cordeiro, N.G.; Terra, M. de C.N.S.; Pyles, M.V.; Cabacinha, C.D.; Mello, J.M. de. et al (2020) Protection status as determinant of carbon stock drivers in Cerrado *sensu stricto*. *Journal of Plant Ecology*, 13 (3): 361–368. <https://doi.org/10.1093/jpe/rtaa024>
28. Pilon, N.A.L.; Udulutsch, R.G.; Durigan, G. (2015) Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. *Hoehnea*, 42 (3): 425–443. <http://dx.doi.org/10.1590/2236-8906-07/2015>
29. Piovesan, J.C.; Hatava, R.; Pinto-Leite, C.M.; Rigueira, D.M.G.; Mariano Neto, E. (2013) Processos ecológicos e a escala da paisagem como diretrizes para projetos de restauração ecológica. *Revista Caititu*, 1 (1): 57–72. <http://dx.doi.org/10.7724/caititu.2013.v1.n1.d05>
30. Pirani, F.R.; Sanchez, M.; Pedroni, F. (2009) Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 23 (4): 1096–1109. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062009000400019>.

31. Ranieri, B.D.; Negreiros, D.; Lana, T.C.; Pezzini, F.F.; Fernandes, G.W. (2012) Fenologia reprodutiva, sazonalidade e germinação de *Kielmeyera regalis* Saddi (Clusiaceae), espécie endêmica dos campos rupestres da Cadeia do Espinhaço, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, 26 (3): 632–641. <https://doi.org/10.1590/S0102-33062012000300012>
32. Ribeiro, J.F.; Walter, B.M. T. (2008) Fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S. M.; Almeida, S.P. de (Ed.). Cerrado: ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p. 89–166.
33. Richardson, A.D.; Keenan, T.F.; Migliavacca, M.; Ryu, Y.; Sonnentag, O.; Toomey, M. (2013) Climate change, phenology, and phenological control of vegetation feedbacks to the climate system. *Agricultural and Forest Meteorology*, 169: 156–173. <http://dx.doi.org/10.1016/j.agrfor-met.2012.09.012>
34. Santos, G.L. dos; Pereira, M.G.; Carvalho, D.C. de; Santos, R.N. dos; Delgado, R.C.; Torres, J.L.R. et al. (2019) Relationship between the environmental conditions and floristic patterns in two phytophysognomies of the Brazilian Cerrado. *Environment, Development and Sustainability*, 21: 95–113. <https://doi.org/10.1007/s10668-017-0025-7>
35. Saravy, F.P.; Freitas, P.J. de; Lage, M.A.; Leite, S.J.; Braga, L.F.; Sousa, M.P. (2003) Síndrome de dispersão em estratos arbóreos em um fragmento de Floresta Ombrófila aberta e densa em Alta Floresta - MT. *Revista do Programa de Ciências Agro-Ambientais*, 2 (1): 1–12.
36. Silva-Júnior, C. M. (2012) 100 Árvores do Cerrado - Sentido Restrito: Guia de Campo. 1. ed. Brasília - DF: Rede de Sementes do Cerrado.
37. Silva, D.B. da; Silva, A.A.P. da; Muchalak, F.; Brito, L.H.P.; Carfane, D.G. (2020a) Levantamento florístico qualitativo e síndrome de dispersão de espécies nativas do cerrado. *Research, Society and Development*, 9 (7): e288974236. <https://doi.org/10.33448/rsd-v9i7.4236>
38. Silva, L.S. da; Costa, T.R.; Salomão, N.V.; Otoni, T.J.O.; Machado, E.L.M. (2020b) After-fire variations in floristic composition at the Cerrado (Brazilian Savannah) phytophysognomies in Curvelo, Minas Gerais, Brazil. *Floresta e Ambiente*, 27 (3): 1–9. <https://doi.org/10.1590/2179-8087.018818>
39. Silva, G.O.; Souza, P.B. (2016) Fitossociologia e estrutura diamétrica de um cerrado sensu stricto, Gurupi – TO. *Revista Desafios*, 03 (Especial): 22–29. <http://dx.doi.org/10.20873/uft.2359-3652.2016v3nespp22>
40. Silva Neto, V.L.; Oliveira, A.L. de; Ferreira, R.Q. de S.; Souza, P.B. de; Viola, M.R. (2016) Fitossociologia e distribuição diamétrica de uma área de Cerrado sensu stricto, Dueré - TO. *Revista de Ciências Ambientais*, 10 (1): 91–106. <http://dx.doi.org/10.18316/1981-8858.16.24>
41. Silva, S. de S.; Azevedo, G.G.; Silveira, O.T. (2011) Social wasps of two Cerrado localities in the northeast of Maranhão state, Brazil (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae). *Revista Brasileira de Entomologia*, 55 (4): 597–602. <https://doi.org/10.1590/S0085-56262011000400017>
42. Strassburg, B.B.N.; Brooks, T.; Feltran-Barbieri, R.; Iribarrem, A.; Crouzeilles, R.; Loyola, R. et al. (2017) Moment of truth for the Cerrado hotspot. *Nature Ecology and Evolution*, 1 (0099): 1–3. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0099>
43. Van der Pijl, L. *Principles of dispersion in higher plants*. 3. ed. Berlin: Springer - Verlag, 1982.