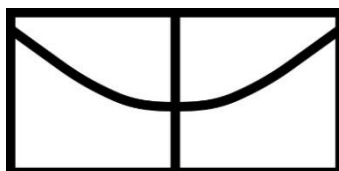


Universidade de Brasília
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

**Diversidade funcional e riqueza de espécies lenhosas de Cerrado utilizadas
na restauração ecológica no Distrito Federal**

Willian Barros Gomes

Brasília
2018



Universidade de Brasília
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

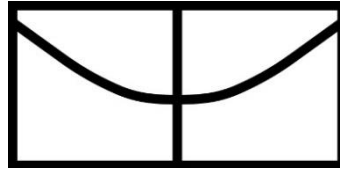
Willian Barros Gomes
Orientador: Rodrigo Studart Corrêa – Ph.D.

Dissertação submetida ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais da Universidade de Brasília, como requisito parcial, para obtenção do título de Mestre em Ciências Ambientais.

Linha de pesquisa: Manejo e conservação de recursos naturais

Diversidade funcional e riqueza de espécies lenhosas de Cerrado utilizadas na restauração ecológica no Distrito Federal

Brasília,
2018



Universidade de Brasília
Programa de Pós-Graduação em Ciências Ambientais

Willian Barros Gomes

Diversidade funcional e riqueza de espécies lenhosas de Cerrado utilizadas na restauração ecológica no Distrito Federal

Banca examinadora

Prof. Rodrigo Studart Corrêa – Ph.D
Presidente/PPGCA-UnB

Prof. Antônio Felipe Couto Júnior – D.Sc.
Membro titular interno/PPGCA-UnB

Prof. José Roberto Rodrigues Pinto – D.Sc.
Membro titular externo/PPG Ciências Florestais-UnB

Prof^a. Maria Cristina de Oliveira – D.Sc.
Membro suplente/FUP-UnB

Ficha catalográfica elaborada automaticamente, com
os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

BW732d Barros Gomes, Willian
Diversidade funcional e riqueza de espécies lenhosas de
Cerrado utilizadas na restauração ecológica no Distrito
Federal / Willian Barros Gomes; orientador Rodrigo Studart
Corrêa. -- Brasília, 2018.
108 p.

Dissertação (Mestrado - Mestrado em Ciências Ambientais)
- Universidade de Brasília, 2018.

1. Ecologia da restauração. 2. ecossistema de referência.
3. filtros ecológicos. 4. montagem de comunidades. I.
Studart Corrêa, Rodrigo, orient. II. Título.

“Only the fittest competitors survive and the fiercest struggle is among individuals of the same species.” Charles R. Darwin (1859), *The origin of species*.

AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer aos meus pais, que sempre me apoiaram nas minhas decisões.

As minhas irmãs, Lilian e Graziela, pelo apoio constante.

Ao meu orientador, o professor Rodrigo Studart, pelo profissionalismo, sempre claro nas argumentações, pela confiança depositada, pela paciência e por todo conhecimento transmitido durante esses últimos dois anos.

Aos membros da banca que gentilmente aceitaram o convite e pelas pertinentes contribuições ao trabalho.

Aos professores do programa de pós-graduação em Ciências Ambientais, que de alguma forma contribuíram para minha formação.

Aos amigos que o mestrado me trouxe, Ana Clara Alves, Ana Luiza Litz, Daniella Vieira, Francisco Calaça e Vander Célio, pela amizade e por partilhar momentos únicos nesses 24 meses.

Ao Alexander Balduino, pelas discussões sobre diversidade funcional, no auxílio com os mapas e análises estatísticas.

Ao Milton Serpa, que gentilmente nos forneceu o *Script* do R para processar a análise de Diversidade Funcional.

Aos meus amigos dos tempos de graduação Leonardo de Oliveira, Pedro Martins e Rafael Rodrigues pelos momentos de descontração e desafio mental.

Aos meus colegas na Embrapa Cerrados, Deisy Radel, Francisco Rodrigues, Juliene Barbosa e Jussara Leite que permitiram que eu conseguisse concluir o trabalho dentro do prazo e também pela convivência diária.

Ao Nelson Pais e Fernanda Moraes, que tornam os dias de trabalho mais leves e divertidos.

As minhas amigas e parceiras de consultoria Bárbara Pachêco e Simone Rodrigues, pela amizade e pelos conselhos sobre os desafios de um mestrado acadêmico.

A Dra. Araci Alonso da Embrapa Cerrados pelas longas e agradáveis conversas sobre o Cerrado, espiritualismo, plantas medicinais e reflexões sobre a vida.

A Dra. Fabiana Aquino e a Dra. Lidiamar Barbosa, por me apresentarem à restauração ecológica, pela confiança no meu trabalho, pelas oportunidades concedidas e com quem pude aprender um pouco sobre restauração ecológica nesses cinco anos de convivência.

Aos meus amigos Leandro Madeira e Karem Souto, pelo companheirismo habitual.

A Camila, minha musa inspiradora, pela compreensão nos momentos que estive ausente, pelo seu amor e carinho, e por fazer essa caminhada mais radiante e sutil.

Resumo

A restauração ecológica é a atividade que promove a restituição da estrutura e funcionamento em ambientes degradados, com baixa capacidade de resiliência. Na maioria das vezes a restauração ecológica utiliza poucas espécies, o que resulta em baixa diversidade e insucesso. Nesse contexto o objetivo deste trabalho foi avaliar a diversidade funcional e a riqueza de espécies lenhosas nativas do Cerrado utilizadas na restauração ecológica no Distrito Federal. Foram levantadas espécies lenhosas comercializadas nos viveiros locais, indicadas nos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD's) aprovados pelo órgão ambiental, espécies efetivamente presentes nos projetos de restauração ecológica executados e as espécies presente em fragmentos de Cerrado preservado no Distrito Federal (referência). A suficiência amostral das fontes de dados (viveiros, PRAD's, projetos e referência) foi testada por meio de curvas de rarefação. Foram selecionados sete traços funcionais para avaliar as espécies encontradas: grupo ecológico (Mata ripária), síndromes de dispersão e polinização, deciduidade, exigência nutricional, associação com micorrizas e assimilação de nitrogênio. A diversidade funcional foi calculada através do índice *Functional diversity* (FD) e riqueza funcional (FRic). Foram listadas 604 espécies pertencentes à 82 famílias botânicas. Nos viveiros visitados foram encontradas 184 espécies, nos PRAD's analisados foram recomendadas 285 espécies, nos 21 projetos de restauração avaliados encontraram-se 206 espécies e na referência foram observadas 442 espécies. Em média nos viveiros são encontradas 26 espécies, os PRAD's recomendam 20 e os projetos utilizam 24 espécies. Os resultados indicaram que a riqueza funcional presente nos projetos executados é superior a encontrada nos viveiros e PRAD's. Foram encontrados 10 grupos funcionais nas áreas de referência e 2 grupos funcionais nos viveiros, PRAD's e projetos de restauração executados. A partir dos resultados encontrados foram propostas listas de espécies lenhosas nativas de Cerrado indicadas para restauração ecológica no DF. Com 34 espécies é possível ter a diversidade funcional presente em formação florestal. Com 14 espécies na formação savânica.

Palavras-chave: Ecologia da restauração, ecossistema de referência, filtros ecológicos, montagem de comunidades.

Abstract

Ecological restoration is the activity that promotes the return of the structure and operation in degraded environments with low resilience capacity. Most of the time the restoration ecology uses few species, which results in low diversity and failure. In this context the objective of this work was to evaluate the functional diversity and richness of native Cerrado woody species used in restoration ecology in the Brazilian Federal District. Woody species marketed were raised in local nurseries, *planos de recuperação de áreas degradadas* (PRAD's) approved by the environmental agency, effectively present species in ecological restoration projects carried out and the species present in Cerrado fragments preserved in the Brazilian Federal District (reference). The sampling sufficiency of data sources (nurseries, PRAD's, projects and reference) has been tested by means of rarefaction curves. Seven functional traits were selected to assess the species found: Ecology Group (riparian Woods), dispersal and pollination syndromes, deciduous, nutritional requirement, association with mycorrhiza and nitrogen assimilation. Functional diversity was calculated through functional diversity index (FD) and functional richness index (FRic). Were listed 604 species belonging to 82 botanical families. Were found 184 in nurseries in PRAD's analyzed were recommended 285 species, in 21 restoration projects evaluated 206 species and found in 442 species were observed. On average in nurseries are found 26 species, PRAD's recommend 20 and use projects 24 species. The results indicated that the functional richness present in projects is higher than found in nurseries and PRAD's. Were found 10 functional groups in reference areas and 2 functional groups in nurseries, PRAD's and restoration projects. From the results were proposed lists of native Cerrado woody species for ecological restoration in the DF. With 34 species it is possible to have the functional diversity present in forestry formation. With 14 species in savanna formation.

Keywords: Restoration ecology, reference ecosystem, ecological filters, assembly of communities.

LISTA DE FIGURAS

- Figura 1.** Localização dos viveiros de espécies nativas do Cerrado consultados no Distrito Federal.....26
- Figura 2.** Curva de rarefação para espécies lenhosas nativas de Cerrado nas quatro fontes de dados, A: referência; B: viveiros; C: PRAD's e D: projetos de restauração executados em campo no DF. Com intervalos de confiança de *bootstrap* de 95% (por interpolação, bem como extrapolação; linhas tracejadas). A área sombreada indica o número de amostras no conjunto de dados empíricos (H). Os retângulos representam as unidades amostrais. As linhas horizontais dentro dos retângulos, dizem respeito a média do número de espécies encontrado entre as unidades amostrais.....33
- Figura 3.** Riqueza de espécies lenhosas nativas de Cerrado nas quatro fontes de dados A: referência; B: viveiros; C: PRAD's; D; projetos de restauração executados em campo no DF.....34
- Figura 4.** Análise de regressão para verificar a relação entre riqueza funcional (FRic) e riqueza de espécies para as fontes de dados (A: referência floresta B: referência savana C: viveiros D: PRAD's e E: projetos de restauração) de espécies lenhosas nativas no Distrito Federal. Ajustado (aj.)42
- Figura 5.** Resultado das análises de componentes principais para as fontes de dados, A: 10 áreas referência (floresta), B: 10 áreas referência(savana), C: 21 viveiros, D: 35 PRAD's, E: 21 projetos de restauração.....44

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Relação dos inventários florísticos consultados, realizados em diferentes fitofisionomias no Distrito Federal. Diâmetro da base (DB).....	25
Tabela 2. Localização dos 21 projetos de restauração ecológica efetivamente implantados em campo no Distrito Federal, no período de 2002 a 2016.....	27
Tabela 3. Taxas de ocorrência de espécies lenhosas nativas de Cerrado em diferentes fitofisionomias no Distrito Federal.....	36
Tabela 4. Resultado da análise de diversidade funcional (FD) com os valores de riqueza funcional (FRic) para espécies lenhosas nativas em 10 áreas referência (florestal), 10 áreas referência (savânica), 21 viveiros, 35 PRAD's e 21 projetos de restauração ecológica no Distrito Federal.....	38

Sumário

1. APRESENTAÇÃO GERAL	7
1.1. Traços funcionais para restauração ecológica	7
1.2. Aspectos funcionais da restauração ecológica no Cerrado	8
Referências Bibliográficas	13
2. INTRODUÇÃO	19
2.1. Objetivos específicos	22
2.2. Hipótese	22
3. MATERIAL E MÉTODOS	22
3.1. Área de estudo	22
3.2. Coleta de dados	24
3.3. Traços funcionais avaliados	29
3.4. Critérios para seleção de espécies lenhosas nativas do Cerrado indicadas para restauração ecológica no Distrito Federal	29
3.5. Análise dos dados	30
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	32
4.1. Riqueza de espécies lenhosas nativas de Cerrado utilizadas na restauração ecológica no Distrito Federal	32
4.2. Diversidade funcional de espécies lenhosas nativas de Cerrado utilizadas na restauração ecológica no Distrito Federal	37
4.3. Espécies lenhosas nativas do Cerrado recomendadas para restauração ecológica no Distrito Federal	46
5. CONCLUSÕES	47
Referências Bibliográficas	47
6. ANEXOS	56

1. APRESENTAÇÃO GERAL

1.1. Traços funcionais para restauração ecológica

Um ecossistema de referência ou referencial serve como um modelo para o planejamento de um projeto de restauração e posteriormente para sua avaliação (Society for Restoration Ecology, 2004). Ecossistemas de referência para avaliar os objetivos de projetos de restauração devem representar toda gama de histórias e regimes de perturbação dentro de uma mesma região ecológica (Suganuma & Durigan, 2015). Portanto, a restauração ecológica, busca “imitar” a estrutura e o funcionamento de ecossistemas naturais.

A lista de processos ecológicos e antrópicos que um restauracionista deve enfrentar pode ser vista a partir de duas perspectivas: a população ou os traços funcionais (Naeem, 2016). Os traços funcionais são qualquer traço que indiretamente influencia a aptidão, através de seus efeitos no crescimento, reprodução e sobrevivência (Violle et al., 2007). As estratégias de restauração efetivas requerem compreensão detalhada dos traços funcionais das espécies e dos padrões de uso de recursos, bem como do conhecimento das características do local (Holl et al., 2011). O uso de traços funcionais como metas de restauração pode ajudar os profissionais a avaliar melhor o sucesso da restauração de acordo com seus principais objetivos e necessidades (Brancalion & Holl, 2016).

Os traços funcionais devem ser selecionados com base nas expectativas de restrições abióticas e/ou bióticas (Hulme & Verdier, 2017). Segundo Pérez-Harguindeguy et al. (2013) a medição de traços fornece informações precisas sobre a contribuição das espécies no funcionamento dos ecossistemas. Sugere-se a mensuração de três componentes da formação física das plantas (sobrevivência, crescimento, reprodução) (Violle et al., 2007). O uso de traços funcionais revolucionou a ecologia de comunidades, mas seu uso tem sido amplamente descritivo (Cadotte et al., 2015). Ainda segundo esses autores, os próximos passos deverão envolver a combinação de múltiplos traços, que responderão a diferentes mecanismos de montagem de comunidades. Estudos com poucas funções tem alto nível de redundância funcional, com maior número de funções se reduz o nível de redundância, aumentando a possibilidade de a espécie ter papel único (Fonseca & Ganade, 2001).

A seleção dos traços mais adequados pode ser difícil. As características a serem focadas dependem do objetivo do estudo (Díaz & Cabido, 2001; Cornelissen et al., 2003; McGill et al., 2006; Violle et al., 2007; Kraft et al., 2008; Pérez-Harguindeguy et al., 2013).

1.2.Aspectos funcionais da restauração ecológica no Cerrado

Grupo ecológico

A classificação de grupo ecológico ainda é voltada para ecossistemas florestais. No Cerrado em razão das variações fitofisionômicas esse traço funcional se restringe a ecossistemas ripários. A classificação de grupo ecológico não pode ser considerada para Cerradão, em razão da similaridade florística com o Cerrado sentido restrito, ecossistema savânico (Ribeiro & Walter, 2008; Coutinho, 2016). No caso da Mata Seca, a dependência das condições químicas e físicas do solo mesotrófico (de condições médias em relação à disponibilidade de nutrientes), principalmente da profundidade, limitam a classificação dessa fitofisionomia para grupo ecológico (Ribeiro & Walter, 2008).

O primeiro autor a propor uma conceituação minuciosa de sucessão ecológica foi Clements (1916), que acreditava na sucessão como processo de desenvolvimento da formação vegetal em que todas as formações evoluiriam até alcançar seu estado clímax. Na literatura vários autores defendem a categorização de espécies em grupos ecológicos (Budowski, 1965; Denslow, 1980; Swaine & Whitmore, 1988; Whitmore, 1989; Gandolfi et al., 1995).

Existem diferentes classificações para grupos ecológicos. Budowski (1965) propôs uma classificação com quatro grupos: pioneira, secundária inicial, secundária tardia e clímax, em que as espécies consideradas secundárias iniciais seriam mais semelhantes às espécies pioneiras, enquanto as secundárias tardias se assemelhariam mais às espécies clímaxes. As pioneiras são árvores intolerantes à sombra, com ciclo de vida curto – em geral, menor que vinte anos (Durigan et al., 2015). As secundárias iniciais possuem crescimento inicial rápido, ocorrem em condições de sombreamento leve, têm ciclos de vida em torno de quarenta anos como as secundárias tardias, que se desenvolvem em condições de sombra leve ou densa (Durigan et al., 2015). As espécies clímaxes são tolerantes à sombra, crescimento inicial muito lento e comumente superam os cem anos (Gandolfi et al., 1995; Durigan et al., 2015).

Síndromes de dispersão e polinização

As síndromes dizem respeito ao conjunto geral de características (van der Pijl, 1982). A síndrome de dispersão é processo importante para manutenção dos ecossistemas. Afinal, a dispersão é a transferência do fruto ou semente do local onde foi produzido até outro local onde eventualmente ocorrerá o processo de germinação e estabelecimento (Hay & Moreira, 1992).

Existem diferentes síndromes de dispersão: anemocoria, pelo vento, autocoria, pela própria planta ou pela gravidade, hidrocoria, pela água e zoocoria, por animais (Howe & Smallwood, 1982; van der Pijl, 1982). A zoocoria pode ser subdividida em três classes: i) endozoocoria, diásporos dentro do animal; ii) sinzoocoria, diásporos deliberadamente transportados, principalmente na boca (estatorquia) e iii) epizoocoria, diásporos acidentalmente transportados (van der Pijl, 1982).

Nos Cerrados, a zoocoria e anemocoria são as principais formas de dispersão (Hay & Moreira, 1992). A característica dos frutos para atração de dispersores se configura como estratégia evolutiva das plantas para melhorar a eficiência de dispersão (van der Pijl, 1982). Usar características de frutas e sementes para prever processos de dispersão como ferramentas para conservação e restauração da biodiversidade tropical (Howe, 2016).

Na restauração ecológica, a dispersão tem fundamental importância na chegada de propágulos e posterior abastecimento do banco de sementes do solo (Chazdon, 2016). A limitação da dispersão é o principal obstáculo para o processo de regeneração natural em florestas tropicais (Zimmerman et al., 2000; Chazdon, 2016). A dispersão é um aspecto chave para o processo de restauração ecológica no Cerrado (Albuquerque et al., 2013; Silva et al., 2016; Kuhlmann & Ribeiro, 2016). A chegada de sementes de fontes próximas através de agentes dispersores pode contribuir de forma significativa para a colonização e por consequência acelerar o processo de restauração ecológica (de la Peña-Domene et al., 2014).

O processo de polinização representa a transferência do pólen produzido nas flores masculinas até as flores femininas e sua subsequente fertilização (Hay & Moreira, 1992). Estima-se que um a cada dez animais terrestres no planeta sejam polinizadores (Ollerton, 2017). Na ecologia da polinização, muitas vezes nem todas as síndromes estão presentes, mas se uma única existir pode ser suficiente e decisiva (van der Pijl, 1982). Faegri & van der Pijl (1979) documentaram as síndromes de polinização e os respectivos agentes polinizadores: anemofilia (vento), melitofilia (abelhas), cantarofilia (besouros), fanelofilia (mariposas), psicofilia (borboletas), miofilia (moscas), ornitofilia (aves), quiropterofilia (morcegos) e entomofilia (pequenos insetos).

Estudos sobre a biologia reprodutiva das espécies nativas do Cerrado mostraram uma grande diversidade de sistemas de polinização, semelhantes aos encontrados em outras florestas neotropicais (Oliveira & Gibbs, 2002). Espécies do Cerrado são dependentes especialmente de

polinizadores animais (Hay & Moreira, 1992). O que indica oferta de alimento para fauna, esses recursos fornecidos pelas plantas são fundamentais para a manutenção das interações entre as comunidades vegetais e a fauna e favorecem o processo de restauração de áreas que sofreram perturbações ou distúrbios antrópicos (Scariot et al., 2014).

Na restauração ecológica, catalisar polinizadores pode ser fundamental na continuidade de processos reprodutivos das plantas. As interações entre plantas e polinizadores devem ser contempladas em qualquer tipo de manejo ou recuperação de áreas degradadas (Aguilar et al., 2008). A polinização tem papel decisivo no processo de restauração ecológica (Williams, 2011; Devoto et al., 2012; Kaiser-Bunbury et al., 2017). A incapacidade de entender, gerenciar e promover polinizadores pode levar a uma queda ou mesmo colapso na restauração ecológica (Menz et al., 2011). Segundo Dixon (2009) ecossistemas com altos níveis de interações especiais de plantas e polinizadores apresentam riscos substanciais na obtenção de sucesso na restauração. Ao planejar a restauração ativa, deve-se dar atenção à escolha adequada das espécies de plantas com base em síndromes de polinização que devem atrair polinizadores. (Martins & Antonini, 2017).

Deciduidade

A deciduidade é uma estratégia adaptativa importante para as plantas, especialmente em longos períodos de estiagem (De Micco & Aronne, 2012). As espécies caducas podem superar a estação seca se forem capazes de manter maiores taxas fotossintéticas por unidade de perda de água em relação a espécies de folhas perenes (Maseda & Fernández, 2006). Existem três grupos de fenologia vegetativa: sempre-verde, que não perde folhas ao longo do ano; semi-decídua, que perde parte das folhas e decíduas, que perdem todas as folhas durante uma determinada estação (Sarmiento et al., 1985).

As árvores de Cerrado de folhas verdes e decíduas podem não mostrar estratégias tão contrastantes de uso da água e equilíbrio de carbono da folha em resposta à seca sazonal (Franco et al., 2005). As espécies de plantas que crescem em sistemas sazonais geralmente apresentam mecanismos para lidar com períodos secos prolongados quando a água é escassa (Rossato et al., 2013).

Alguns estudos sobre o Cerrado fornecem fortes evidências de estratégias adaptativas das plantas lenhosas em relação ao padrão de deciduidade ligadas à utilização de água (Franco, 2002; Lenza & Klink, 2006; Bucci et al., 2008; Pirani et al., 2009; Silvério & Lenza, 2010;

Rossato et al., 2013). As árvores de folhas decíduas e perenes compartilham relações comuns entre traços de folhas, o que sugere que as pressões seletivas impõem fortes restrições à variabilidade de traços funcionais em ambientes de Cerrado (Franco et al., 2005).

O conhecimento de informações precisas sobre a fenologia das espécies pode permitir aos restauracionistas reintroduzir espécies que contribuam para a recuperação de algumas funções do ecossistema (Buisson et al., 2017). O padrão de deciduidade pode ser um parâmetro interessante e deve ser favorecido em projetos de restauração. Essa medida se constitui em um importante componente do ritmo de crescimento da planta ou fenologia (Pérez-Harguindeguy et al., 2013).

Exigência nutricional

Os solos nativos do Cerrado apresentam baixa fertilidade. O surgimento da vegetação mais exuberante em solos mais ricos nessa região, como as matas decíduas ou semidecíduas em solos mesotróficos em afloramentos de rochas calcárias, apoia as hipóteses de estresse nutricional nos ecossistemas de Cerrado (Haridasan, 1992).

Espécies nativas do Cerrado possuem diversas estratégias para sobreviver em solos com diferentes níveis de estresse nutricional (Haridasan, 1992; 2000; 2008). Para crescer e persistir sob regimes de limitação de nutrientes, as plantas desenvolveram duas estratégias principais: otimizar a aquisição de nutrientes e reduzir as perdas de nutrientes (Freschet et al., 2010).

As propriedades químicas gerais do solo não parecem representar barreira significativa para muitas espécies florestais que se estabelecem e crescem em solos distróficos de savanas (Rossato et al., 2013). A hipótese do escleromorfismo oligotrófico no Cerrado parece ter fundamento, uma vez que várias espécies arbóreas respondem de forma favorável ao aumento de fertilidade no solo (Haridasan, 1992). A característica escleromórfica da vegetação do Cerrado é reputada pela deficiência de nutrientes e toxidez de alumínio e não pelo déficit hídrico (Malavolta & Kliemann, 1985).

Pesquisas recentes de restauração ecológica estão focadas na avaliação de modelos de recuperação e nos aspectos botânicos ou silviculturais, mas geralmente não contemplam aspectos de fertilidade do solo e nutrição mineral de plantas como parte do processo de restauração de ecossistemas (Sorreano et al., 2012). Diversos projetos de restauração falharam

por causa da baixa sobrevivência das plantas, que pode estar associada à negligência quanto ao fornecimento de nutrientes para as mudas (Corrêa, 2009).

Associação com Micorrizas

Os fungos micorrízicos vivem dentro do córtex das raízes das plantas, na superfície da raiz ou em torno das células epidérmicas da raiz (van der Heijden et al., 2015). Cerca de 92% das angiospermas se associam a fungos para formar micorrizas (Brundrett, 2009).

As micorrizas são fundamentais para nutrição de plantas. Estima-se que até 80% do P da planta pode ser proveniente de associações simbióticas com micorrizas (van der Heijden et al., 2015). A planta associada a fungos micorrízicos arbusculares, aumenta em até 20% a taxa líquida de fotossíntese (Tisserant et al., 2013). As hifas externas de micorrizas vesicular-arbusculares, (VAM, do inglês *vesicular-arbuscular mycorrhizas*) podem fornecer até 80% do P da planta, 25% do N da planta, 10% do K da planta, 25% do Zn da planta e 60% do Cu da planta (Marschner & Dell, 1994).

As micorrizas quando em associação com plantas, favorecem o crescimento destas pela maior absorção de água e nutrientes, principalmente fósforo (P) (Cordeiro et al., 2005). O Cerrado possui solos com baixas concentrações de fósforo (Goedert, 1983; Vendrame et al., 2010). Nos solos do Cerrado a concentração de P é muito baixa, em torno de 0,1 ppm (Goedert et al., 1986). Em solos onde o P é um nutriente limitante, espécies com capacidade de associação micorrízica são mais competitivas que as que não formam associação micorrízica (Flores-Aylas et al., 2003).

A amplitude de eficiência simbiótica das micorrizas torna-se importante fator para a revegetação (Pouyu-Rojas et al., 2006). Na restauração ecológica contemplar espécies nativas que mantêm associações micorrízicas pode ser uma estratégia interessante para assegurar melhores taxas de sobrevivência, uma vez que esses organismos garantem o fornecimento de nutrientes e água, especialmente em ambientes onde esses recursos são incipientes.

Assimilação de nitrogênio (N)

O nitrogênio (N) é fator limitante para produtividade primária dos ecossistemas (Chapin et al., 2011). Para entender as causas dessa limitação e sua distribuição é preciso compreender os mecanismos de fixação de N no meio natural (Vitousek et al., 2002).

A capacidade de se associar a bactérias fixadoras de N atmosférico é traço presente em grande parte das espécies da família Fabaceae. As espécies desta família podem melhorar solos degradados, aumentando o N do solo (Nichols & Carpenter, 2006), porque possuem capacidade de estabelecerem simbiose com bactérias diazotróficas que fixam N atmosférico (Sousa et al., 2013). Um grande número de espécies de Fabaceae estabelece relação ecológica de mutualismo (simbiose) com bactérias do gênero *Rhizobium*, que assimilam N do ar e enriquecem o substrato com esse nutriente (Neto et al., 2004). Ainda segundo o autor, 90% das espécies da subfamília Mimosoideae, 97% das Papilionoideae e 23% das Caesalpinoideae brasileiras nodulam *Rizobium*.

O uso de espécies fixadoras de N na restauração ecológica, sobretudo em áreas com solos degradados pode ser uma estratégia importante. Em áreas degradadas, o N é um dos nutrientes que se encontra em baixos teores e se mostra limitante ao crescimento e produção florestal (Sousa et al., 2013). Segundo Oliveira et al. (2017), a capacidade de mudas de árvores para aclimatar ou não a diferentes fontes de N pode afetar sua capacidade de colonizar novos habitats. O plantio de leguminosas fixadoras de N indiretamente se constitui como uma adubação nitrogenada (Corrêa, 2009).

Referências Bibliográficas

- Aguiar, L. M., Camargo, A. J., & Moreira, J. R. (2008). Serviços ecológicos prestados pela fauna na agricultura do Cerrado. Em L. M. Parron, L. M. Aguiar, E. Duboc, E. C. Oliveira-Filho, A. J. Camargo, & F. G. Aquino, *Cerrado: desafios e oportunidades para o desenvolvimento sustentável* (pp. 193-228). Planaltina, DF: Embrapa Cerrados.
- Albuquerque, L. B., Aquino, F. G., Costa, L. C., Miranda, Z. J., & Sousa, S. R. (2013). Espécies de Melastomataceae Juss. com potencial para restauração ecológica em mata ripária no Cerrado. *Polibotânica*, 35, 1-19.
- Brancalion, P. H., Rodrigues, R. R., Gandolfi, S., Kageyama, P. Y., Nave, A. G., Gandara, F. B., . . . Tabarelli, M. (2010). Instrumentos legais podem contribuir para a restauração de florestas tropicais biodiversas. *Revista Árvore*, 34(3), 455-470. doi:10.1590/S0100-67622010000300010
- Brundrett, M. C. (2009). Mycorrhizal associations and other means of nutrition of vascular plants: understanding the global diversity of host plants by resolving conflicting information and developing reliable means of diagnosis. *Plant and Soil*, 320, 37-77. doi:10.1007/s11104-008-9877-9
- Bucci, S. J., Scholz, F. G., Goldstein, G., Meinzer, F. C., Franco, A. C., Zhang, Y., & Hao, G. Y. (2008). Water relations and hydraulic architecture in Cerrado trees: adjustments to seasonal changes in water availability and evaporative demand. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 20(3), 233-245.
- Budowski, G. (1965). Distribution of tropical american rain forest species in the light of successional processes. *Turrialba*, 15, 40-42.

- Buisson, E., Alvarado, S. T., Le Stradic, S., & Morellato, L. P. (2017). Plant phenological research enhances ecological restoration. *Restoration Ecology*, 25(2), 164–171. doi:10.1111/rec.12471
- Cadotte, M. W., Arnillas, C. A., Livingstone, S. W., & Yasui, S. L. (2015). Predicting communities from functional traits. *Trends in Ecology & Evolution*, 30(9), 510-511. doi:10.1016/j.tree.2015.07.001
- Chapin, F. S., Matson, P. A., & Vitousek, P. M. (2011). *Principles of Terrestrial Ecosystem Ecology: Second Edition*. New York: Springer.
- Chazdon, R. L. (2016). *Renascimento de florestas: regeneração na era do desmatamento*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Clements, F. E. (1916). *An analysis of the development of vegetation*. Washington, DC: Carnegie Institution of Washington.
- Cornelissen, J. H., Lavorel, S., Garnier, E., Díaz, S., Buchmann, N., Gurvich, D. E., . . . Poorter, H. (2003). A handbook of protocols for standardised and easy measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany*, 51, 335-380.
- Corrêa, R. S. (2009). *Recuperação de áreas degradadas pela mineração no Cerrado* (2ª ed.). Brasília: Universa.
- Coutinho, L. M. (2016). *Biomass brasileiros*. São Paulo: Oficina de Textos.
- De la Peña-Domene M., Martínez-Garza, C., Palmas-Pérez, S., Rivas-Alonso, E., Howe, H. F. (2014). Roles of Birds and Bats in Early Tropical-Forest Restoration. *PLoS ONE* 9(8): e104656. doi.org/10.1371/journal.pone.0104656
- De Micco, V., & Aronne, G. (2012). Morpho-Anatomical Traits for Plant Adaptation to Drought. In: Aroca, R. (eds) *Plant Responses to Drought Stress*. Springer, Berlin, Heidelberg.
- Denslow, J. S. (1980). Gap Partitioning among Tropical Rainforest Trees. *Biotropica*, 12(2), 47-55.
- Devoto, M., Bailey, S., Craze, P., & Memmott, J. (2012). Understanding and planning ecological restoration of plant–pollinator networks. *Ecology Letters*, 15, 319–328. doi:10.1111/j.1461-0248.2012.01740.x
- Díaz, S., & Cabido, M. (2001). Vive la différence: plant functional diversity matters to ecosystem processes. *Trends in Ecology & Evolution*, 16(11), 646-655. doi:10.1016/S0169-5347(01)02283-2
- Dixon, K. W. (2009). Pollination and Restoration. *Science*, 325(5940), 571-573. doi:10.1126/science.1176295
- Durigan, G., Tabarelli, M., & Chazdon, R. L. (2015). Bases conceituais para restauração florestal: sucessão ecológica e um modelo de fases. Em P. H. Brancalion, S. Gandolfi, & R. R. Rodrigues, *Restauração Florestal* (pp. 135-160). São Paulo: Oficina de Textos.
- Faegri, K., & Van der Pijl, L. (1979). *The principles of pollination ecology* (3ª ed.). Oxford: Pergamon Press.
- Flores-Aylas, W. W., Saggin-Júnior, O. J., Siqueira, J. O., & Davide, A. C. (2003). Efeito de *Glomus etunicatum* e fósforo no crescimento inicial de espécies arbóreas em semeadura direta. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 38(2), 257-266.

- Fonseca, C. R., & Ganade, G. (2001). Species functional redundancy, random extinctions and the stability of ecosystems. *Journal of Ecology*, 89, 118-125.
- Franco, A. C. (2002). Ecophysiology of Woody Plants. Em P. S. Oliveira, & R. J. Marquis, *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna* (pp. 178-200). New York: Columbia University Press.
- Franco, A. C., Bustamante, M. M., Caldas, L. S., Goldstein, G., Meinzer, F. C., Kozovits, A. R., & Coradin, V. T. (2005). Leaf functional traits of Neotropical savanna trees in relation to seasonal water deficit. *Trees*, 19, 326–335. doi:10.1007/s00468-004-0394-z
- Freschet, G. T., Cornelissen, J. H., Van Logtestijn, R. S., & Aerts, R. (2010). Substantial nutrient resorption from leaves, stems and roots in a subarctic flora: what is the link with other resource economics traits? *New Phytologist*, 186(4), 879–889. doi:10.1111/j.1469-8137.2010.03228.x
- Gandolfi, S., Leitão-Filho, H. F., & Bezerra, C. L. (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.
- Goedert, W. J. (1983). Management of the Cerrado soils of Brazil: a review. *Journal of soil Science*, 34, 405-428.
- Goedert, W. J., Sousa, D. M., & Lobato, E. (1986). Fósforo. Em W. J. Goedert, *Solos dos Cerrados: tecnologias e estratégias de manejo* (pp. 129-163). São Paulo: Nobel.
- Haridasan, M. (1992). Estresse nutricional (nas plantas do Cerrado). Em B. F. Dias, *Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis* (1ª ed., pp. 27-30). Brasília: Fundação Pró-Natureza - FUNATURA.
- Haridasan, M. (2000). Nutrição mineral de plantas nativas do Cerrado. *Revista Brasileira de Fisiologia Vegetal*, 12(1), 54-64.
- Haridasan, M. (2008). Nutritional adaptations of native plants of the cerrado biome in acid soils. *Brazilian Journal of Plant Physiology*, 20(3), 183-195.
- Hay, J. D. V., & Moreira, A. G. (1992). Biologia Reprodutiva. Em B. F. Dias, *Alternativas de desenvolvimento dos cerrados: manejo e conservação dos recursos naturais renováveis* (1ª ed., pp. 42-45). Brasília: Fundação Pró-Natureza - FUNATURA.
- Holl, K. D., & Aide, T. M. (2011). When and where to actively restore ecosystems? *Forest Ecology and Management*, 261(10), 1558-1563. doi:10.1016/j.foreco.2010.07.004
- Howe, H. F., & Smalwood, J. (1982). Ecology of Seed Dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 13, 201-228.
- Hulme, P. E., & Bernard-Verdier, M. (2017). Comparing traits of native and alien plants: Can we do better? *Functional Ecology*, 00, 1-9. doi:10.1111/1365-2435.12982
- Kaiser-Bunbury, C. N., Mougil, J., Whittington, A. E., Valentin, T., Gabriel, R., Olesen, J. M., & Blüthgen, N. (2017). Ecosystem restoration strengthens pollination network resilience and function. *Nature*, 542, 223-227. doi:10.1038/nature21071
- Kraft, N. J., Valencia, R., & Ackerly, D. D. (2008). Functional Traits and Niche-Based Tree Community Assembly in an Amazonian Forest. *Science*, 322(580), 581-582. doi:10.1126/science.1160662

- Kuhlmann, M., & Ribeiro, J. F. (2016). Evolution of seed dispersal in the Cerrado biome: Ecological and phylogenetic considerations. *Acta Botanica Brasílica*, 30, 495-507. doi:10.1590/0102-33062015abb0331
- Lenza, E., & Klink, C. A. (2006). Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica*, 29(4), 627- 638.
- Malavolta, E., & Kliemann, H. J. (1985). *Desordens nutricionais do Cerrado*. Piracicaba: POTAFOS.
- Marschner, H., & Dell, B. (1994). Nutrient uptake in mycorrhizal symbiosis. *Plant and Soil*, 89-102.
- Martins, R. & Antonini, Y. (2016). Can pollination syndromes indicate ecological restoration success in tropical forests?. *Restoration Ecology*, 24: 373–380. doi:10.1111/rec.12324
- Maseda, P. H., & Fernández, R. J. (2006). Stay wet or else: three ways in which plants can adjust hydraulically to their environment. *Journal of Experimental Botany*, 57(15), 3963–3977. doi.org/10.1093/jxb/erl127
- McGill, B. J., Enquist, B. J., Weiher, E., & Westoby, M. (2006). Rebuilding community ecology from functional traits. *Trends in Ecology and Evolution*, 21(4), 178-185. doi:10.1016/j.tree.2006.02.002
- Menz, M. H., Phillips, R. D., Winfree, R., Kremen, C., Aizen, M. A., Johnson, S. D., & Dixon, K. W. (2011). Reconnecting plants and pollinators: challenges in the restoration of pollination mutualisms. *Trends in Plant Science*, 4-12. doi:10.1016/j.tplants.2010.09.006
- Naeem, S. (2016). Biodiversity as a Goal and Driver of Restoration. Em M. A. Palmer, J. B. Zedler, & D. A. Falk, *Foundations of Restoration Ecology: Second Edition* (pp. 57- 89). Washington, DC: Island Press.
- Neto, A. E., Siqueira, J. O., Curi, N., & Moreira, F. M. (2004). Fertilization in native species reforestation. Em J. L. Gonçalves, & V. Benedetti, *Forest nutrition and fertilization* (pp. 347-378). Piracicaba: IPEF.
- Nichols, J. D., & Carpenter, F. L. (2006). Interplanting *Inga edulis* yields nitrogen benefits to *Terminalia amazonia*. *Forest Ecology and Management*, 233, 344-351. doi:10.1016/j.foreco.2006.05.031
- Oliveira, H. C., Silva, L. M., Freitas, L. D., Debiasi, T. V., Marchiori, N. M., Aidar, M. P., . . . Stolf-Moreira, R. (2017). Nitrogen use strategies of seedlings from neotropical tree species of distinct successional groups. *Plant Physiology and Biochemistry*, 114, 119-127. doi:10.1016/j.plaphy.2017.03.003
- Oliveira, P. E., & Gibbs, P. E. (2002). Pollination and Reproductive Biology in Cerrado Plant Communities. Em P. S. Oliveira, & R. J. Marquis, *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna* (pp. 329-350). New York: Columbia University Press.
- Ollerton, J. (2017). Pollinator Diversity: Distribution, Ecological Function, and Conservation. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 48, 353-376. doi:10.1146/annurev-ecolsys-110316-022919
- Pérez-Harguindeguy, N., Díaz, S., Garnier, E., Lavorel, S., Poorter, H., Jaureguiberry, P., . . . Cornelissen, J. H. (2013). New handbook for standardised measurement of plant functional traits worldwide. *Australian Journal of Botany*, 61(1), 167–234. doi:10.1071/BT12225

- Pirani, F. R., Sanchez, M., & Pedroni, F. (2009). Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, 23(4), 1096-1109.
- Pouyu-Rojas, E., Siqueira, J. O., & Santos, J. G. (2006). Compatibilidade simbiótica de fungos micorrízicos arbusculares com espécies arbóreas tropicais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30(3), 413-424. doi:10.1590/S0100-06832006000300003
- Ribeiro, J. F., & Walter, B. M. (2008). As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Em S. M. Sano, S. P. Almeida, & J. F. Ribeiro (Eds.), *Cerrado: Ecologia e Flora* (pp. 151-199). Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica.
- Rossatto, D. R., Hoffmann, W. A., Silva, L. C. R., Haridasan, M., Sternberg, L. S., & Franco, A. C. (2013). Seasonal variation in leaf traits between congeneric savanna and forest trees in Central Brazil: implications for forest expansion into savanna. *Trees*, 27(4), 1139–1150. doi:10.1007/s00468-013-0864-2
- Sarmiento, G., Goldstein, G., & Meinzer, F. (1985). Adaptive strategies of woody species in neotropical savannas. *Biological Reviews*, 60, 315-355.
- Scariot, E. C., Tres, D. R., & Reis, A. (2014). Componente arbustivo-arbóreo de Matas Ciliares em restauração e remanescentes naturais inseridos em matriz silvícola, rio Negrinho, SC. *Ciência Florestal*, 24(2), 401-412. <https://dx.doi.org/10.5902/1980509814578>
- Silva, E. P., Figueiredo, F. G., Fernandes, S. S., & Pereira, Z. V. (2016). Evaluation of the potential of seed rain as an alternative for forest restoration in permanent preservation areas. *Revista Árvore*, 40, 21-28. doi:10.1590/0100-67622016000100003
- Silvério, D. V., & Lenza, E. (2010). Fenologia de espécies lenhosas em um cerrado típico no Parque Municipal do Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brasil. *Biota Neotropica*, 10(3), 205-216.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). The SER international Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson.
- Sorreano, M. C., Rodrigues, R. R., & Boaretto, A. E. (2012). *Guia de Nutrição para espécies Florestais Nativas*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Sousa, W. C., Nóbrega, R. S., Nóbrega, J. C., Brito, D. R., & Moreira, F. M. (2013). Fontes de nitrogênio e caule decomposto de *Mauritia flexuosa* na nodulação e crescimento de *Enterolobium contortsiliquum*. *Revista Árvore*, 37(5), 969-979. doi:10.1590/S0100-67622013000500019
- Suganuma, M. S. & Durigan, G. (2015). Indicators of restoration success in riparian tropical forests using multiple reference ecosystems. *Restoration Ecology*, 23, 238-251. doi:10.1111/rec.12168
- Swaine, M. D., & Whitmore, T. C. (1988). On the definition of ecological species groups in tropical rain forests. *Vegetatio*, 81-86.
- Tisserant, E., Malbreil, M., Kuo, A., Kohler, A., Symeonidi, A., Balestrini, R., . . . Martin, F. (2013). Genome of an arbuscular mycorrhizal fungus provides insight into the oldest plant symbiosis. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 110(50), 20117-20122. doi:10.1073/pnas.1313452110
- Van der Heijden, M., Martin, F. M., Selosse, M. S., & Sanders, I. R. (2015). Mycorrhizal ecology and evolution: the past, the present, and the future. *New Phytologist*, 205, 1406–1423. doi:10.1111/nph.13288
- Van der Pijl, L. (1982). *Principles of Dispersal in Higher Plants* (3^a ed.). Berlin: SpringerVerlag.

- Violle, C., Navas, M. L., Vile, D., Kazakou, E., Fortunel, C., Hummel, I., & Garnier, E. (2007). Let the concept of trait be functional. *Oikos*, *116*, 882-892. doi:10.1111/j.2007.0030-1299.15559.x
- Vitousek, P. M., Cassman, K., Cleveland, C., Crews, T., Field, C. B., Grimm, N. B., . . . Spret, J. I. (2002). Towards an ecological understanding of biological nitrogen fixation. *Biogeochemistry*, *58*, 1-45.
- Whitmore, T. C. (1989). Canopy Gaps and the Two Major Groups of Forest Trees. *Ecology*, *70*(3), 536-538.
- Williams, N. M. (2011). Restoration of Nontarget Species: Bee Communities and Pollination Function in Riparian Forests. *Restoration Ecology*, *19*(4), 450-459. doi:10.1111/j.1526-100X.2010.00707.x
- Zimmerman, J. K., Pascarella, J. B., & Aide, J. M. (2000). Barriers to Forest Regeneration in an Abandoned Pasture in Puerto Rico. *Restoration Ecology*, *8*(4), 350-360.

Diversidade funcional e riqueza de espécies lenhosas de Cerrado utilizadas na restauração ecológica no Distrito Federal

2. INTRODUÇÃO

O Cerrado brasileiro é considerado o segundo maior bioma neotropical da América do Sul, abrange mais de 2 milhões de km² e ocupa cerca de 23% do território brasileiro (Ratter et al., 1997; Sano et al., 2010).

O Cerrado possui três grandes formações vegetais: campestre, savânica e florestal (Ribeiro & Walter, 2008). Essas formações estão distribuídas em onze fitofisionomias: Mata Ciliar, Mata de galeria, Mata Seca e Cerradão (formação florestal); Cerrado sentido restrito, Palmeiral, Vereda e Parque de Cerrado (formação savânica); Campo Sujo, Campo Limpo e Campo Rupestre (formação campestre) (Ribeiro & Walter, 2008). O Cerrado possui ampla riqueza de espécies vegetais, mais de 11.000 plantas vasculares foram identificadas no bioma (Mendonça et al., 2008). Dessas, aproximadamente 44% de espécies endêmicas (Klink & Machado, 2005; Mittermeier et al., 2011).

Nas últimas décadas a região do Cerrado passou por acentuado processo de conversão de áreas nativas em antrópicas, motivado especialmente por agrícolas e pecuária (Klink & Machado, 2005; Sano et al., 2010; Beuchle et al., 2015; Spera et al., 2016). Restam aproximadamente 54% de área com cobertura natural de Cerrado (TerraClass, 2015). Em função da ostensiva degradação, o Cerrado foi definido como uma das áreas prioritárias para conservação (Myers et al., 2000), e desde então passou a ser considerado um *hotspot*. Mas, em áreas degradadas, devido à alteração das condições ecológicas, a intervenção humana de restauração é necessária (Venturoli et al., 2013).

Existe a necessidade de recuperar esses ambientes degradados em razão do grande passivo ambiental gerado, por meio de estratégias que tragam de volta a sustentabilidade ecológica e os serviços ecossistêmicos presentes nessas áreas precedentes ao distúrbio (Chazdon, 2008). A restauração ecológica sinaliza como alternativa para recuperar características estruturais e de funcionamento ecológico em ambientes degradados próximas das condições originais (Society for Ecological Restoration, 2004; Palmer et al., 2016). A restauração ecológica é “o processo de assistência à recuperação de um ecossistema que foi degradado, perturbado ou destruído” (Society for Ecological Restoration, 2004). No Brasil a restauração ecológica é uma atividade prevista em legislação.

A legislação brasileira possui mecanismos que determinam a conservação e recuperação de ambientes degradados. A recuperação de áreas degradadas foi prevista na política nacional de meio ambiente, Lei nº 6.938/81, em seu Art. 2º, inciso VIII, por meio do Decreto 97.632 que estabelece o plano de recuperação de áreas degradadas (PRAD) como instrumento de controle ambiental previsto no processo de licenciamento. O novo Código Florestal brasileiro (lei nº 12.651/12) que dispõe sobre a proteção da vegetação nativa. A lei nº 10.711/03 que dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudas, que normatiza as atividades de produção de sementes e mudas no Brasil e seu decreto regulamentador nº 5.153/04. No Distrito Federal a Lei Orgânica (LODF) de 8/6/1993, em seu Capítulo XI, do meio ambiente, artigo no 279, inciso XVI, estimula o reflorestamento com espécies nativas em áreas degradadas. A Instrução Normativa nº 8 de 2012, disciplina os procedimentos para submissão, análise e avaliação de PRAD's. Mais recentemente, a Instrução Normativa nº 723 de 22/11/2017 estabelece diretrizes e critérios para a recomposição da vegetação nativa em áreas degradadas e alteradas no Distrito Federal e dá providências correlatas.

Diversas técnicas de restauração vêm sendo testadas para garantir a restauração ecológica, tais como: condução da regeneração natural, semeadura direta, instalação de poleiros, regeneração induzida e plantio de mudas de espécies nativas. Esta última é a mais tradicional, é reputada por apresentar melhores resultados, como menor tempo e maior garantia de sucesso no reflorestamento (Reis et al., 2010). A seleção da estratégia de restauração para qualquer ecossistema deve ser baseada em uma compreensão detalhada da ecologia do sistema (Holl, 2013).

Existem muitos modelos de plantio para restauração ecológica, (Elliot et al., 2003; Rodrigues et al., 2009; Reis et al., 2010; Holl & Aide, 2011; Corbin & Holl, 2012; Goosem & Tucker, 2013; Bonares & Azevedo, 2014; Campos-Filho et al., 2015). Entre esses modelos, três se destacam: o plantio em área total, nucleação e o *Framework species*.

O plantio em área total se caracteriza pela capacidade de formar uma fisionomia no menor tempo possível, sombreando espécies invasoras e proporcionando e criando um microclima favorável para a regeneração do sub-bosque. Esse modelo considera aspectos sucessionais e funcionais das espécies (Rodrigues et al., 2009; Campos-Filho et al., 2015). A abordagem de nucleação se baseia na relação ecológica de facilitação, a partir do estabelecimento de manchas de vegetação lenhosa (“núcleos”), que servirão de áreas focais para recuperação e facilitarão do recrutamento de outras espécies (Corbin & Holl, 2012; Zahawi

et al., 2013; Bechara, 2016). O modelo *Framework species* tem como premissa estabelecer na área a ser restaurada comunidades compostas por de espécies específicas, que irão atuar como blocos de construção do ecossistema, para, entre outros, atrair da fauna dispersora de outras espécies com a finalidade de complementar o processo de regeneração natural em vez de substituí-la (Elliot et al., 2003; Goosem & Tucker, 2013).

O modelo *Framework species* normalmente envolve o plantio de 30 a 40 espécies de plantas de diferentes grupos ecológicos (Goosem & Tucker, 2013). Ainda segundo esses autores, o objetivo desse modelo não se limita a recriar a vegetação, mas criar condições para que haja regeneração natural, porque a sucessão ecológica é o principal mecanismo de restauração de ecossistema tropicais (Corllet & Hau, 2000). Nos diferentes modelos de plantio que envolvem a restauração ativa, a riqueza de espécies nativas utilizadas pode ser um fator fundamental para o sucesso da restauração (Rodrigues et al., 2009; Siqueira et al., 2015; Crouzeilles et al., 2017).

A baixa riqueza de espécies em plantios de restauração é reputada a dificuldades na produção de mudas de espécies nativas. A produção de mudas é o principal gargalo da restauração que envolve o desenvolvimento de projetos, implementação, manutenção e monitoramento de intervenções de restauro (Silva et al., 2017). Segundo Oliveira et al. (2016), pode ser muito difícil encontrar mudas arbóreas nativas do Cerrado nos viveiros comerciais da região devido à falta de conhecimento de como produzi-las ou mesmo pela dificuldade de conseguir sementes na natureza.

Os estudos de restauração ecológica mensuram o sucesso através de três grandes atributos de ecossistemas: i) diversidade, ii) estrutura da vegetação e iii) processos ecológicos (Ruiz-Jaen e Aide, 2005). Nesse cenário, entender o papel da diversidade na restauração se constitui como um fator chave para alcançar sucesso na restauração.

As ações de restauração ecológica contribuirão para o aumento da diversidade alfa, beta e gama (Siqueira et al., 2015), definidos por Magurran (2004): diversidade alfa (α), beta (β) e gama (γ), que se referem respectivamente à diversidade local (α), à comparação entre dois ou mais locais (β) e à diversidade total (γ). Os índices de diversidade tradicionais, tem algumas limitações, pois assumem que todas as espécies de uma determinada comunidade são equivalentes, bem como para indivíduos de uma mesma espécie (Magurran, 2004). Medidas

que incorporem informações sobre as espécies ou sobre os indivíduos devem ser melhores do que aquelas que não o fazem (Cianciaruso et al., 2009).

A diversidade funcional é o valor e a variação das espécies e seus traços que influenciam o funcionamento dos ecossistemas (Tilman, 2001). É notória a importância da diversidade funcional para compreender o funcionamento dos ecossistemas. As análises do número de espécies, juntamente com suas identidades, envolvidas em cada um dos vários processos diferentes, mostraram que diferentes conjuntos de espécies tendem a influenciar diferentes processos (Tilman et al., 2014).

Nesse contexto, o objetivo deste trabalho foi avaliar a restauração ecológica no Cerrado do Distrito Federal sob a perspectiva da diversidade funcional e a riqueza de espécies lenhosas nativas do Cerrado.

2.1. Objetivos específicos

1. Avaliar a riqueza de espécies lenhosas nativas do Cerrado em cada uma das fontes de dados (viveiros de mudas, Planos de Recuperação de Áreas Degradadas – PRAD's, projetos de restauração executados e referência).
2. Calcular a diversidade funcional (FD) das espécies lenhosas nativas do Cerrado em cada uma das fontes de dados acima mencionadas.
3. Propor listas de espécies lenhosas nativas do Cerrado para serem utilizadas na restauração ecológica para formação savânica e nas fitofisionomias da formação florestal no Distrito Federal, considerando a máxima diversidade funcional e mínima riqueza de espécies.

2.2. Hipótese

A diversidade funcional e a riqueza de espécies lenhosas nativas do Cerrado recomendadas e utilizadas na restauração ecológica no Distrito Federal apresentam valores baixos em relação à flora arbórea presente em áreas de vegetação nativa.

3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Área de estudo

O trabalho foi desenvolvido no Distrito Federal (DF), situado entre 1.000m e 1.200m de altitude (Martins et al., 2004) e apresenta clima do tipo Tropical de Savana (Aw),

caracterizado por inverno seco e verão chuvoso, com precipitação média anual de 1.500 mm (Inmet, 2016).

Das 14 fitofisionomias existentes no bioma Cerrado (*sensu* Ribeiro & Walter, 2008), todas ocorrem no DF (Walter, 2001). O DF era originalmente coberto por 43,28% por formações campestres, 37,84% de formações savânicas, 18,82% por formações florestais, destes 5% por Matas de Galeria (Vegetação, 2002). Restam no DF aproximadamente 50% de cobertura natural, 41,64% por formações campestres, 50,58% por formações savânicas e 7,25% por formações florestais (Neves, 2017; Codeplan, 2017).

Devido ao baixo número de espécies lenhosas nas fitofisionomias de formação campestre, neste trabalho optou-se por trabalhar com espécies das formações savânicas e florestais de Cerrado.

As formações florestais de Cerrado englobam os tipos de vegetação com predominância de espécies arbóreas, com a formação de dossel contínuo (Ribeiro & Walter, 2008). A Mata Ciliar e a Mata de Galeria são os tipos de vegetação florestal associadas a cursos de água, que podem ocorrer em terrenos bem drenados ou mal drenados, a Mata Seca e o Cerradão ocorrem nos níveis de relevos que separam os fundos de vales (interflúvios), em terrenos bem drenados (Ribeiro & Walter, 2008).

As formações savânicas são ecossistemas caracterizados pela presença de uma camada contínua de vegetação herbácea e um dossel descontínuo de arbustos e árvores (Goedert et al., 2008). O Cerrado sentido restrito caracteriza-se pela presença das camadas de árvore e de arbustos e ervas ambas definidas, com as árvores distribuídas aleatoriamente sobre o terreno em diferentes densidades, sem que se forme uma cobertura contínua (Ribeiro & Walter, 2008).

No Parque de Cerrado a ocorrência de árvores é concentrada em locais específicos do terreno. No Palmeiral, que pode ocorrer tanto em áreas bem drenadas quanto em áreas mal drenadas, há a presença marcante de determinada espécie de palmeira arbórea, e as árvores de outras espécies (dicotiledôneas) não têm destaque (Ribeiro & Walter, 2008). Ainda de acordo com os autores a Vereda também se caracteriza pela presença de uma única espécie de palmeira, o buriti, mas esta ocorre em menor densidade que em um Palmeiral.

3.2.Coleta de dados

Foram levantadas as espécies nativas registradas em levantamentos realizados em manchas/fragmentos de vegetação nativa de Cerrado no Distrito Federal, as espécies lenhosas nativas comercializadas em viveiros locais, as espécies vegetais indicadas nos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD's) e aprovados pelo órgão ambiental local, e as espécies presentes em projetos de restauração efetivamente executados.

As listas de espécies lenhosas que naturalmente ocorrem em áreas preservadas de Cerrado no Distrito Federal foram compiladas de artigos publicadas em periódicos indexados, livros, dissertações de mestrado e teses de doutorado da Universidade de Brasília (Tabela 1). Durante o levantamento, não foram encontrados estudos para as fitofisionomias Campo Rupestre, Vereda, Parque de Cerrado e Palmeiral em áreas preservadas no Distrito Federal.

Tabela 1. Relação dos inventários florísticos consultados, realizados em diferentes fitofisionomias no Distrito Federal. Diâmetro da base (DB).

Fitofisionomia	Coordenadas	Publicação	Nº de espécies	Critério de inclusão
Campo Limpo e Campo Sujo	15°55'35,4"S e 47°54'20,8"W	Amaral (2008)	21	Trilha marcada
Cerradão	15°51'S e 47°49'W	Silva (2009)	154	Db _(30cm) >5cm
Cerrado sentido restrito	15°55' a 15°58'S e 47°52' a 47°55'W	Andrade et al. (2002)	58	Db _(30cm) >5cm
Cerrado sentido restrito	15°30' a 16°30'S e 47°18' a 48°17'W	Nunes et al. (2002)	91	Db _(30cm) ≥5cm
Cerrado sentido restrito	15°50' a 15°55'S e 47°49' a 47°55'W	Silva-Júnior & Sarmiento (2009)	22	Db _(30cm) ≥5cm
Cerrado sentido restrito	15° S e 47°W	Brant (2011)	76	Db _(30cm) ≥5cm
Cerrado sentido restrito	15°35'30"S e 47°42'30"W	Aquino et al. (2014)	69	Db _(30cm) ≥5cm
Mata de Galeria	15°16' a 15°59'S e 47°55' a 47°58'W	Braga & Rezende (2007)	88	DAP ≥5cm
Mata de Galeria	Entre os paralelos 15°30'S a 16°30'S e 47°18' a 48°17'W	Silva- Júnior et al. (2001)	308	DAP ≥3cm, DAP ≥5cm, DAP ≥10cm, DAP ≥5cm a DAP <10cm
Mata Seca	15°33'-15°32'S e 47°52'W	Haidar (2007)	70	DAP >5cm

Foram visitados 21 viveiros que forneceram a lista de espécies comercializadas. Entre as espécies listadas, foram selecionadas as espécies lenhosas nativas de Cerrado. Os viveiros consultados estão localizados em diferentes regiões e abrangem as três bacias hidrográficas do Distrito Federal, Figura 1.

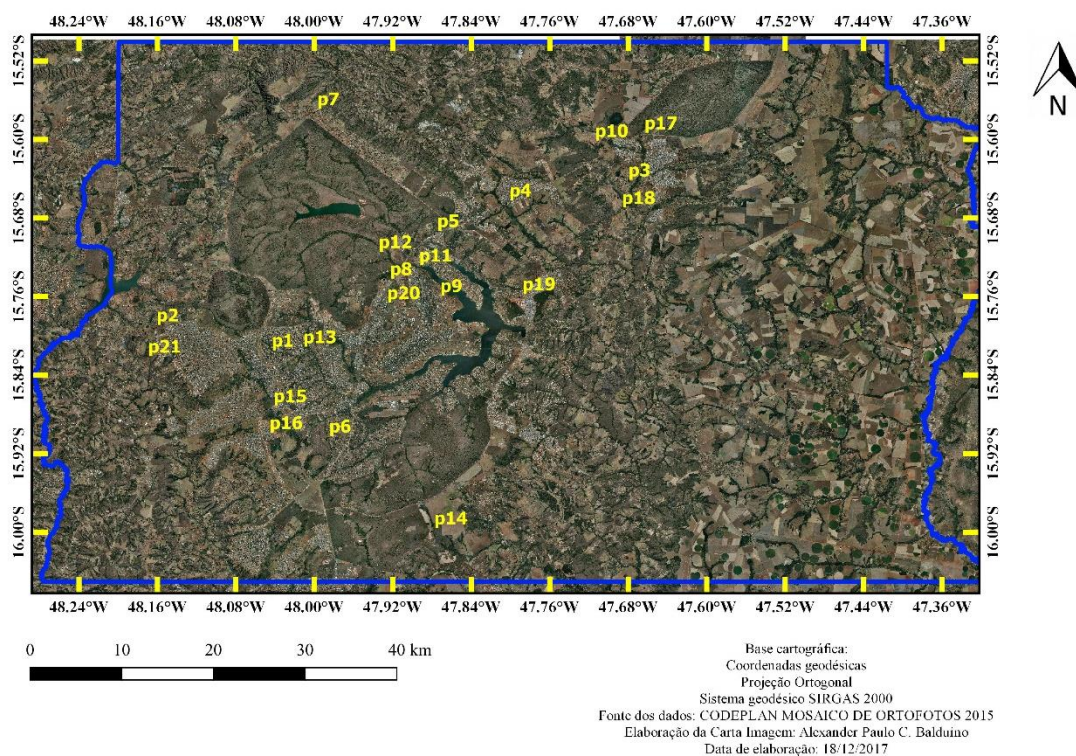


Figura 1. Localização dos viveiros de espécies nativas do Cerrado consultados no Distrito Federal.

As listas de espécies lenhosas recomendadas nos Planos de Recuperação de Áreas Degradadas (PRAD's) e aprovados pelo órgão ambiental do Distrito Federal entre os anos 1993 e 2012 foram compiladas. A consulta aos PRAD's foi realizada na biblioteca do Instituto Brasília Ambiental (IBRAM), e na biblioteca digital do IBRAM (http://sophia.ibram.df.gov.br/sophia_web/index.html).

As listas de espécies utilizadas em projetos de restauração executados entre os anos 2002 e 2016 no Distrito Federal foram compiladas de dissertações e teses de doutorado desenvolvidos na Universidade de Brasília e na Universidade Estadual de Montes Claros e artigos publicados em periódicos indexados (Tabela 2).

Tabela 2. Localização dos 21 projetos de restauração ecológica efetivamente implantados em campo no Distrito Federal, no período de 2002 a 2016.

Projeto de restauração	Nº de espécies	Localização	Tipo de solo	Tipo de degradação
Projeto 1	60	15°52'07" S e 47°53'25" W; 15°52'47" S e 47°53'54" W	Latossolos	Mineração
Projeto 2	68	15°48'51" S e 47°47'33" W; 15°37'43" S e 47°54'04" W;	Latossolos, Cambissolos e Neossolo Quartzarênico	Mineração
Projeto 3	18	15°56'57" S e 48°07'28" W	Latossolos e Cambissolos	Pastagem
Projeto 4	19	15°47'25" S e 47°55'30" W	Latossolos	Ocupação urbana
Projeto 5	19	15°44'54" S e 47°35'07" W; 15°44'32" S e 48°08'59" W	Plintossolos, Gleissolos e Latossolos	Pastagem e Agricultura
Projeto 6	17	15°54'01.4" S e 47°54'58.2" W	Cambissolos	Mineração e depósito de resto de lixo e entulho
Projeto 7	11	15°42'28" S e 47°44'15" W	Neossolo Quartzarênico	Mineração
Projeto 8	6	15°49'30" S e 47°34'1" W	Latossolo	Mineração
Projeto 9	51	15°53'42" S e 47°37'58" W; 16°8'33" S e 47°48'21" W	Latossolos e Cambissolos	Agricultura
Projeto 10	25	15°43'40" S e 47°42'58" W; 15°50'28" S e 47°29'21" W;	Latossolos, Cambissolos e Gleissolos	Agricultura e Pecuária
Projeto 11	26	15°52'57" S e 47°50'28" W; 15°52'02" S e 47°50'27" W	sem informação	Pastagem
Projeto 12	15	15°35'52.9" S e 47°44'99.1" W	Latossolos	Pastagem
Projeto 13	25	15°59' S e 48°03' W; 16°01' S e 48°05' W	Latossolos	Mineração
Projeto 14	4	15°56'59.6" S e 47°56'09.5" W	sem informação	Mineração

continua...

Projeto de restauração	Nº de espécies	Localização	Tipo de solo	Tipo de degradação
Projeto 15	48	15°57'44.5"S e 47°55'09.06"W	Latossolos	sem informação
Projeto 16	44	15°58'21.38"S e 47°58'17.1" W	Latossolos	Mineração
Projeto 17	3	15°46'32,3"S e 47°56'46,5"W	Latossolos	Mineração
Projeto 18	10	15°46'32"S e 47°56'56"W	Latossolos	Mineração
Projeto 19	3	15°57'28.1"S e 47°58'78.9"W	sem informação	Mineração
Projeto 20	14	15°30'S e 48°04'W	sem informação	Construção civil
Projeto 21	11	15°42'32.4"S e 47°42'6.3"W	Neossolo Quartzarênico	Mineração

A verificação dos nomenclatural das espécies foi realizada no sistema *online* Flora do Brasil (Flora do Brasil, 2020). As famílias foram organizadas de acordo com o *Angiosperm Phylogeny Group III* (2009). As sinonímias botânicas das espécies foram levantadas com intuito de ampliar as possibilidades de informações para alguns traços funcionais das espécies. As espécies foram classificadas por fitofisionomias (Mendonça et al., 2008).

3.3. Traços funcionais avaliados

As espécies foram classificadas para os seguintes traços funcionais:

- 1) Grupo ecológico (pioneiras, secundárias e clímax), traço utilizado apenas para as espécies que ocorrem em Matas ripárias (Matas de Galeria e Ciliar);
- 2) Síndrome de dispersão (anemocoria, autocoria, hidrocoria e zoocorica);
- 3) Síndrome de polinização (anemofilia, cantarofilia, entomofilia, fanelofilia, melitofilia, miofilia, ornitofilia, psicofilia e quiropterofilia);
- 4) Padrão de perda de folhas (sempre verde, semi-decídua e decídua), traço funcional considerado para todas as fitofisionomias das três formações, com exceção das espécies que ocorrem em matas ripárias;
- 5) Demanda nutricional (solos férteis, solos inférteis e indiferente);
- 6) Associação com micorrizas (sim ou não);
- 7) Fixação de nitrogênio – nodulação do *Rhizobium* spp. (sim ou não).

As informações dos traços funcionais estão disponíveis na página 101.

A classificação dos traços funcionais das espécies foi realizada a partir de consulta bibliográfica na literatura especializada de livros e artigos publicados em periódicos indexados. Para a complementação dos dados não encontrados na literatura foi consultada a base de dados TRY (Kattge et al., 2011) que traz informação referenciada de traços funcionais para mais de 300.000 espécies. Foram utilizados os dados públicos, prontamente disponíveis e privados solicitados e disponíveis após 14 dias (<https://www.try-db.org/TryWeb/Home.php>).

3.4. Critérios para seleção de espécies lenhosas nativas do Cerrado indicadas para restauração ecológica no Distrito Federal

Foram propostos seis critérios para elaborar as listas de espécies. Foram propostas quatro listas de espécies indicadas para restauração ecológica no DF. A partir dos critérios de diversidade funcional, uma lista para formação savânica e três listas para formação florestal: Cerradão, Mata Seca e Matas ripárias. Para alguns autores como Coutinho (2016) essas

fitofisionomias são tratadas como um bioma à parte do Cerrado. Mas, as particularidades de cada fitofisionomia da formação florestal determinaram a classificação de traços funcionais e influenciaram a montagem de comunidades. Os critérios propostos foram:

- 1) O traço funcional (grupo ecológico) foi considerado apenas para as espécies das fitofisionomias ripárias (Matas de Galeria e Ciliar) enquanto o traço deciduidade não foi considerado para as fitofisionomias ripárias. Os ecossistemas ripários têm algumas particularidades que os diferem de outras fitofisionomias de formações florestais. Esse tipo de formação mantém folhas durante o ano (Perenifólia), não apresentando queda significativa das folhas durante a estação seca (Ribeiro & Walter, 2008). Esse critério se baseia nos conceitos de *Framework species*, em que o conjunto de espécies se adequa aos filtros ecológicos atuantes (Goosem & Tucker, 2013);
- 2) Baseado no primeiro critério, as espécies que compõem as listas precisavam ter informações para seis dos traços funcionais: grupo ecológico, síndrome de polinização, síndrome de dispersão, deciduidade, exigência nutricional, associação com micorrizas (sim ou não) e fixação de nitrogênio (N) (sim ou não);
- 3) As espécies podem ter sobreposição em até cinco traços funcionais;
- 4) As espécies que não são fixadoras de nitrogênio (N), tinham que fazer associação com micorrizas;
- 5) As espécies foram classificadas por fitofisionomia de ocorrência. Considerando que muitas espécies ocorrem em mais de uma fitofisionomia e podem estar presentes em mais de uma lista;
- 6) Considerou-se a menor riqueza de espécies possível com a maior diversidade de traços funcionais.

3.5. Análise dos dados

A suficiência amostral dos dados da referência, viveiros, PRAD's e projetos de restauração ecológica foram individualmente testadas por meio de curvas de rarefação (Colwell et al., 2012). As curvas de rarefação foram geradas no software R (Core Team 2018). Utilizou-se o pacote *Vegan*, com mil permutações e as espécies foram comparadas por unidades amostrais, espécies e indivíduos segundo o método proposto por (Ugland et al., 2003; Colwell et al., 2004; Kindt et al., 2006), com intervalos de confiança de 95% para estimativas de riqueza interpolada e extrapolada. Foram geradas matrizes de dados categóricos a partir da ocorrência de espécies presentes na referência, viveiros, PRAD's e projetos.

Para calcular a diversidade funcional de cada fonte de dados, foram geradas duas matrizes de dados categóricos dicotômicos, uma relativa aos traços funcionais das espécies e outra aos locais. Consideraram-se apenas as espécies que tinham valor para todos os traços funcionais, 40 espécies para referência de formação savânica, 80 espécies na referência para formação florestal, 73 espécies nos viveiros, 78 espécies nos PRAD's e 70 espécies nos projetos. Para algumas listas não foi possível calcular a diversidade funcional. A diversidade funcional das listas de espécies lenhosas nativas de Cerrado recomendadas para restauração ecológica no DF também foi calculada.

A análise de diversidade funcional foi gerada através da medida de diversidade funcional-FD (Petchey & Gaston, 2002; 2006), que mensura a diversidade funcional a partir de um dendrograma funcional baseado em uma classificação hierárquica. Os índices foram calculados em quatro etapas: (1) obteve-se uma matriz de traços, (2) conversão da matriz de traços em matriz de distância, (3) agrupou-se a matriz de distância para produzir o dendrograma, e (4) calcular o comprimento total do ramo do dendrograma (Petchey & Gaston, 2002). Foi empregada a distância modificada de Gower (Pavoine et al., 2009) para calcular as distâncias multivariadas entre as espécies (Petchey & Gaston, 2007). O dendrograma foi gerado a partir do método de Ward (Ward, 1963) que produz bons coeficientes de correlação cofenética. Para cada fonte de dados foram gerados valores de riqueza funcional (FRic) (Villéger et al., 2008), medida de diversidade funcional que não pondera a abundância (Mouchet et al., 2010), não contemplada no presente estudo e, portanto, não considerados.

Calculou-se a frequência de cada traço funcional para cada fonte de dados (viveiros, PRAD's, projetos) e para referência as espécies de cada comunidade foram classificadas por formação vegetal em savânica e florestal. As frequências normalizadas dos traços funcionais das espécies foram padronizados (Equação 1) e submetidos à Análise de Componentes Principais no programa Origin 9 Pro® (Legendre & Legendre, 1998):

$$Z_i = (Y_i' - \bar{Y}')/s_{y'} \quad (\text{Equação 1})$$

Em que:

Z_i é o valor padronizado dos parâmetros analisados (adimensional)

\bar{Y}' é a média normalizada de cada parâmetro analisado

$s_{y'}$ é o desvio padrão das médias normalizadas

A análise de regressão linear foi realizada com intuito de verificar uma possível relação entre os resultados encontrados para diversidade funcional e riqueza. Os valores de riqueza de espécies em cada fonte de dados foram comparados com os resultados encontrados para riqueza funcional.

O teste de Tukey foi realizado buscando verificar a diferença entre os resultados encontrados para riqueza de espécies entre as diferentes fontes de dados (viveiros, PRAD's, projetos e referência). Os dados foram submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Wilk (Shapiro & Wilk, 1965) que indicou a normalidade dos dados. Posteriormente foi realizada uma ANOVA. As análises de regressão e a ANOVA foram realizadas no software R (Core Team, 2018).

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Riqueza de espécies lenhosas nativas de Cerrado utilizadas na restauração ecológica no Distrito Federal

Foram necessários 21 viveiros, 35 Planos de Recuperação de Áreas Degradada (PRAD's), 21 projetos de restauração executados e 10 áreas preservadas de Cerrado (referências) para que se obtivesse a suficiência amostral de cada uma das quatro fontes de dados (Figura 2). Nessas quatro fontes de dados foram registradas 604 espécies, pertencentes a 82 famílias botânicas (Anexo 1).

Nas áreas de referência foram registradas 442 espécies, pertencentes a 76 famílias. Nos viveiros foram 184 espécies de 46 famílias. Nos PRAD's 285 espécies, de 62 famílias e nos projetos de restauração executados 206 espécies, de 50 famílias (Figura 3).

A riqueza de espécies encontrada nos viveiros do DF é baixa, representa 42,1% da riqueza encontrada nas referências. Resultados melhores que os obtidos por Oliveira et al. (2017) que avaliaram a produção de mudas de espécies nativas na Bacia do Rio Grande, sul de Minas Gerais e encontraram menos de 10% do que ocorre naturalmente na região do estudo. A baixa riqueza de espécies produzidas nos viveiros em relação ao encontrado nas referências está associada a dificuldades de obtenção de sementes nativas e do pouco conhecimento sobre a produção de mudas para muitas espécies nativas do Cerrado (Santos & Queiroz, 2011; Oliveira et al., 2016; Oliveira et al., 2017). Os principais obstáculos para a produção de mudas de espécies nativas no Brasil são a falta de fornecimento de sementes (80%), dificuldade de comercialização das mudas (75%) e falta de treinamento (65%) (Silva et al., 2017).

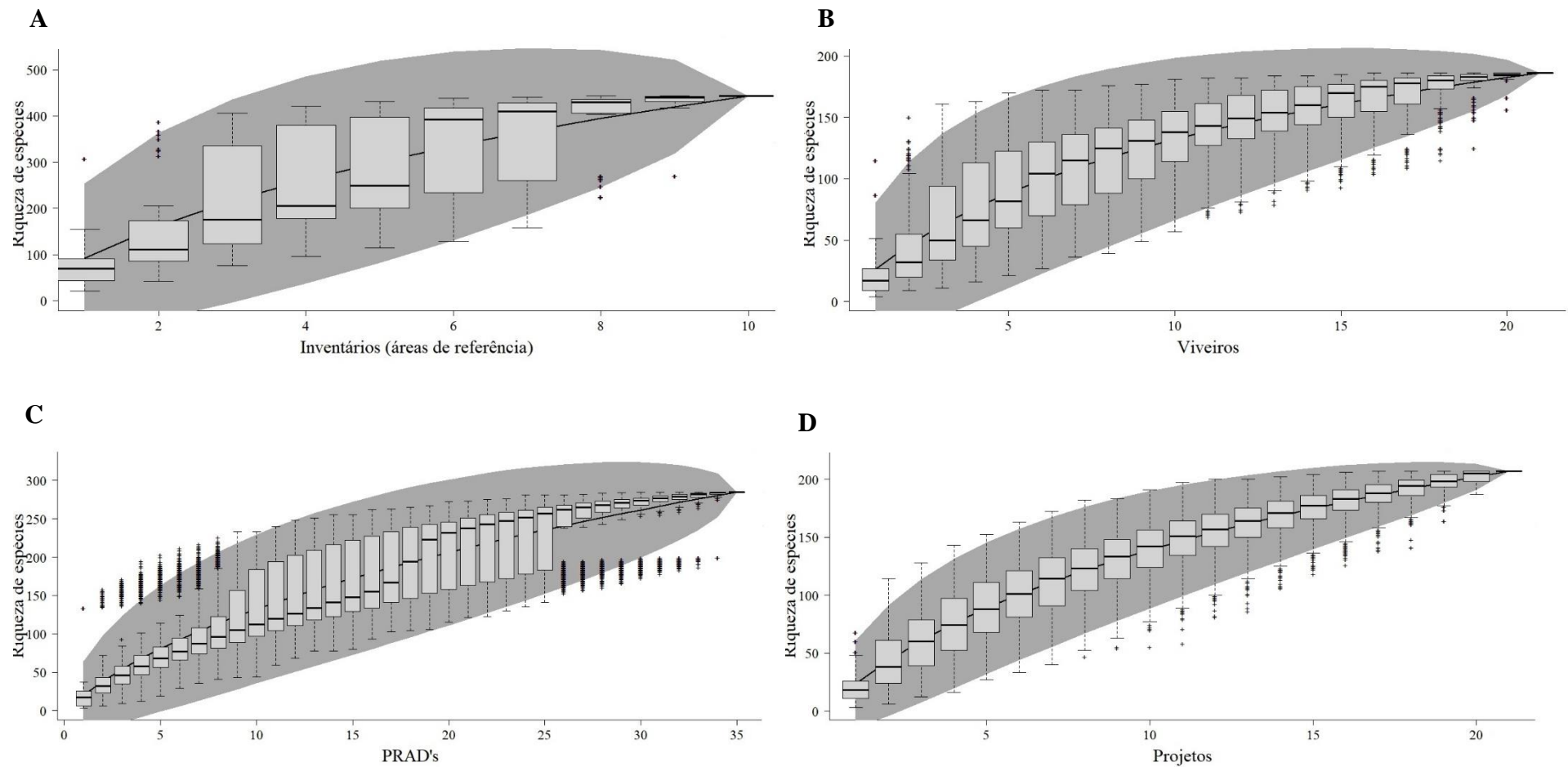


Figura 2. Curva de rarefação para espécies lenhosas nativas de Cerrado nas quatro fontes de dados, A: referência; B: viveiros; C: PRAD's e D: projetos de restauração executados em campo no DF. Com intervalos de confiança de *bootstrap* de 95% (por interpolação, bem como extrapolação; linhas tracejadas). A área sombreada indica o número de amostras no conjunto de dados empíricos (H). Os retângulos representam as unidades amostrais. As linhas horizontais dentro dos retângulos, dizem respeito a média do número de espécies encontrado entre as unidades amostrais.

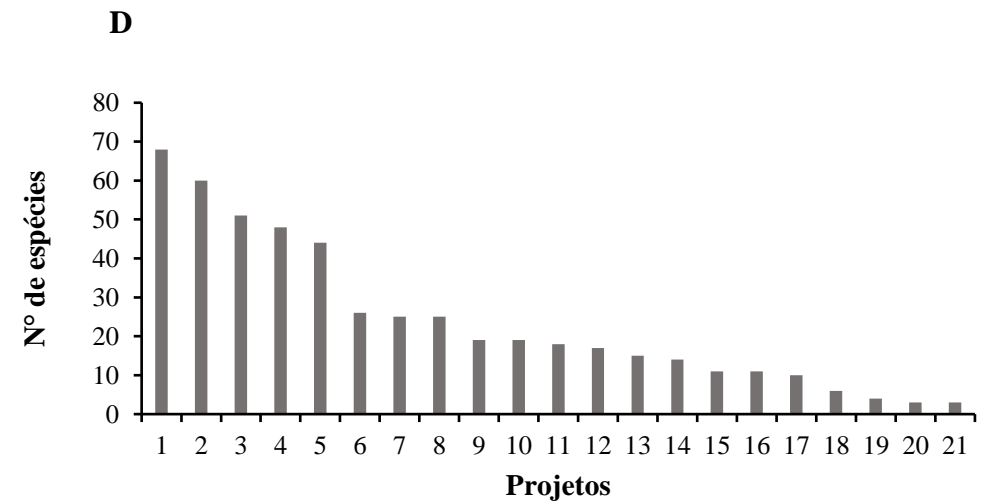
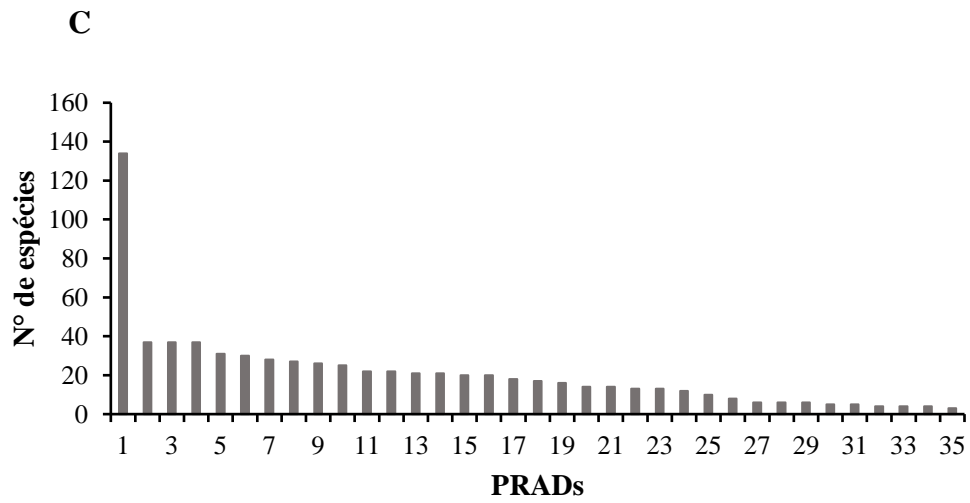
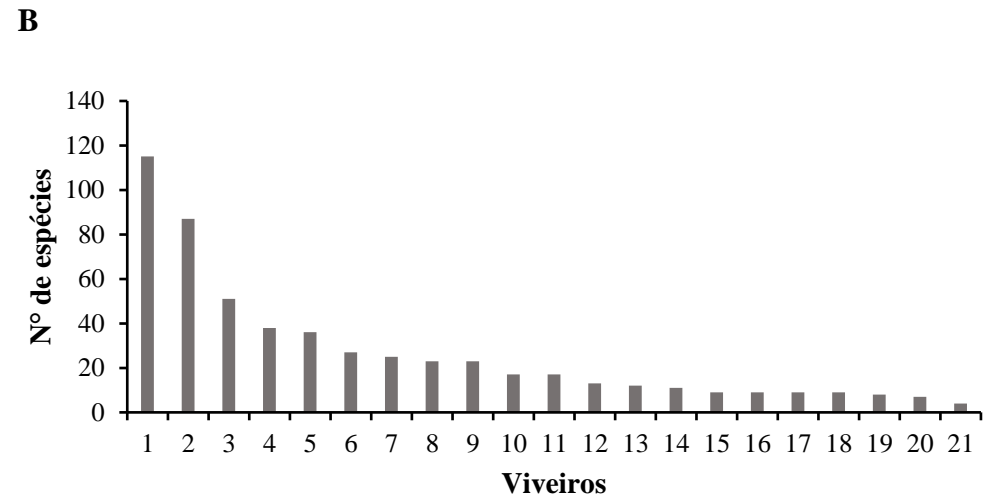
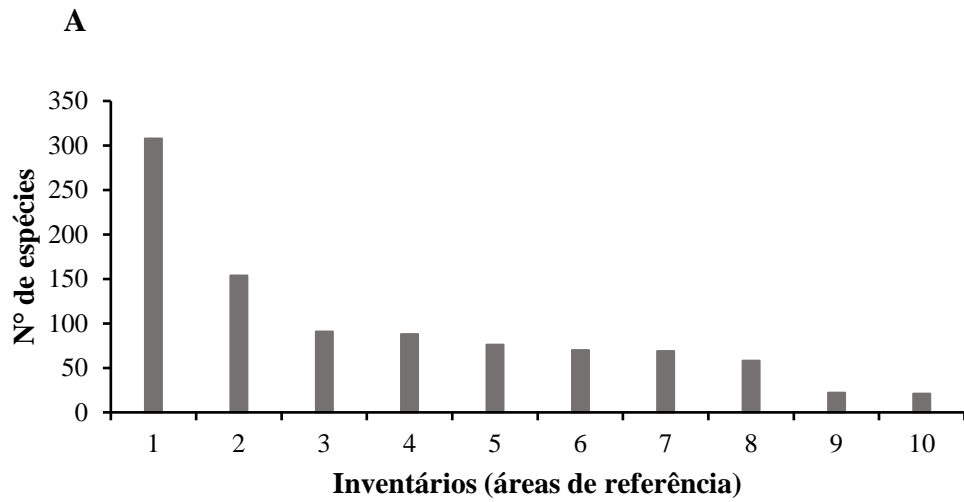


Figura 3. Riqueza de espécies lenhosas nativas de Cerrado nas quatro fontes de dados, A: referência; B: viveiros; C: PRAD's; D; projetos de restauração executados em campo no DF.

A riqueza de espécies recomendada nos PRAD's representou 64,5% do encontrado nas referências. Esses valores podem ser explicados pelo fato dos PRAD's não serem aplicados na prática. Os PRAD's apresentam uma abordagem superficial e incompleta das variáveis avaliadas e que não foram estruturados sobre as características reais e específicas do sítio a que se referem e são preparados apenas para cumprir a exigência da lei (Lima et al., 2006). Esses estudos planejam as atividades de restauração ecológica, mas as recomendações não se baseiam numa consulta prévia nos viveiros locais para saber a disponibilidade de mudas de espécies nativas. Sanchéz (2010) aponta três problemas desses estudos: i) PRAD's não elaborados de forma adequada, resultarão numa restauração insatisfatória caso sejam aplicados na prática ii) os planos deveriam ser periodicamente atualizados iii) as medidas propostas nos PRAD's são vagas e genéricas, de difícil verificação na prática.

Nas áreas de referência de formação savânica foram encontradas em média 63 espécies e nas áreas de formação florestal 155 espécies (Silva-Júnior et al., 2001; Nunes et al., 2002; Andrade et al., 2002; Haidar, 2007; Brant, 2011; Braga & Rezende, 2007; Amaral, 2008; Silva, 2009; Silva-Júnior & Sarmiento, 2009; Aquino et al., 2014). Os viveiros do DF ofertam em média 26 espécies. Os PRAD's no DF recomendam em média 20 espécies. Nos projetos de restauração ecológica são utilizadas em média 24 espécies (Souza, 2002; Carvalheira, 2007; Corrêa et al. 2007; Sampaio & Pinto, 2007; Barbosa, 2008; Pinheiro et al., 2009; Artioli, 2011; Cortes, 2012; Venturoli et al., 2013; Oliveira, 2013; Pachêco, 2014; Leite, 2014; Monteiro, 2014; Oliveira, 2014; Ferreira et al., 2015; Oliveira, 2015; Oliveira et al., 2015; Fraga, 2016; Sousa, 2016; Lima et al., 2016).

A riqueza média entre as fontes de dados fornece evidências que a baixa riqueza de espécies presente nos projetos executados, pode estar associada a disponibilidade dessas nos viveiros locais. Apesar da riqueza de espécies nos viveiros (184) ser menor que a presente nos projetos executados (206), a riqueza média presente nos projetos (24) é inferior a encontrada nos viveiros (26), que confirma que os projetos de restauração ecológica no DF utilizam poucas espécies. Estudos demonstram que as funções dos ecossistemas crescem com aumento do número de espécies (Cardinale et al., 2007; Solan et al., 2009). Barbosa et al. (2003) no estado de São Paulo, consultaram 30 viveiros, que produziam 355 espécies nativas, com média de 30 espécies/projeto, resultados melhores que os encontrados no DF, os autores atribuíram a baixa riqueza de espécies a disponibilidade de espécies nos viveiros locais.

A maior riqueza em projetos em relação aos viveiros traz indícios que os projetos de restauração ecológica no DF, utilizam mudas de fora do DF. O que pode acarretar contaminação

genética de populações. Com o plantio de mudas obtidas a partir de sementes oriundas de regiões ecológicas distintas, trazendo de volta genes que a seleção natural já teria eliminado ou genes previamente inexistentes no local (Durigan et al., 2010).

Nas referências de Cerrado as espécies mais frequentes foram Curriola (*Pouteria ramiflora* (Mart.) Radlk.) e o Pau-terra (*Qualea grandiflora* Mart.), presentes em oito áreas cada. Nos viveiros a espécie mais frequente foi o Ipê-branco (*Tabebuia roseoalba* (Ridl.) Sandwith) encontrada em 18 dos 21 viveiros consultados. Nos PRAD's a espécie mais frequente foi o Pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess.) recomendado em 17 dos 35 PRAD's consultados. E nos projetos de restauração ecológica foi a Copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) utilizada em 14 dos 21 projetos consultados. Esses resultados refletem a falta de sintonia que existe entre as diferentes fases da restauração ecológica no Distrito Federal, cada fonte de dados (referências, viveiros, PRAD's e projetos) predomina uma espécie mais frequente.

O alinhamento entre essas vertentes é fundamental para alcançar o sucesso da restauração. Possível justificativa é que, das 604 espécies registradas, 70 são compartilhadas entre as fontes de dados. Os viveiros são os principais responsáveis pelo fornecimento de mudas para projetos de restauração, os PRAD's planejam as atividades da restauração e os projetos de restauração ecológica executam na prática essas atividades (Barbosa et al., 2003; Durigan et al., 2010; Sanchez, 2010; Brancalion, et al., 2013).

Nas fontes de dados consultadas, houve predominância de espécies que ocorrem em Matas de Galeria (Tabela 3).

Tabela 3. Taxas de ocorrência de espécies lenhosas nativas de Cerrado em diferentes fitofisionomias no Distrito Federal.

Fitofisionomia	Referência	Viveiro	PRAD	Projetos
Mata de Galeria	76,2%	63,4%	61,4%	61,8%
Mata Ciliar	34,6%	40,4%	38,2%	35,7%
Mata Seca	29,4%	45,7%	36,1%	31,4%
Cerradão	40,7%	50,0%	49,5%	35,7%
Cerrado sentido restrito	35,5%	36,0%	44,9%	33,8%
Parque de Cerrado	12,0%	18,8%	17,5%	10,1%
Palmeiral	0,7%	2,7%	1,8%	1,4%
Vereda	12,0%	9,7%	12,3%	8,7%
Campo Limpo	4,8%	1,6%	3,5%	4,8%
Campo Sujo	18,1%	11,8%	17,9%	15,9%
Campo Rupestre	19,7%	9,1%	19,6%	17,4%

Dos 21 projetos consultados, cinco (23,8%) são executados em Mata de Galeria, seis em área de mineração (28,6%) e dez (47,6%) em Cerrado sentido restrito. Embora seja a fitofisionomia mais usada nos projetos de restauração (Cerrado sentido restrito), a representatividade das espécies de Cerrado sentido restrito aparece apenas como a quarta, atrás de Mata de Galeria, Mata Ciliar e Cerradão. Essa condição também foi encontrada nos PRAD's e nas referências de vegetação nativa, onde aparece como a terceira fitofisionomia em importância, atrás de Mata de Galeria e Cerradão. No entanto, apenas um terço das espécies produzidas nos viveiros do Distrito Federal ocorrem no Cerrado sentido restrito, o que poderia explicar o predomínio de espécies que ocorrem em formações florestais. Segundo Silva et al. (2017), grande parte das espécies encontradas em viveiros no Brasil são endêmicas e exige abordagem específica do bioma para ser empregada em programas de restauração.

4.2.Diversidade funcional de espécies lenhosas nativas de Cerrado utilizadas na restauração ecológica no Distrito Federal

A análise de diversidade funcional FRic formou 10 grupos para áreas Referência (florestal), três grupos para áreas referência (savânica), e dois grupos para PRAD's, viveiros e projetos (Tabela 4).

Tabela 4. Resultado da análise de diversidade funcional (FD) com os valores de riqueza funcional (FRic) para espécies lenhosas nativas em 10 áreas referência (florestal), 10 áreas referência (savânica), 21 viveiros, 35 PRAD's e 21 projetos de restauração ecológica no Distrito Federal.

Listas	Referência (florestal)		Referência (savânica)		Viveiros		PRAD's		Projetos	
	FRic	Nº de grupos	FRic	Nº de grupos	FRic	Nº de grupos	FRic	Nº de grupos	FRic	Nº de grupos
1	-	1	-	1	0,183	2	0,936	2	0,109	2
2	0,069	9	0,934	3	0,335	2	0,234	2	0,682	2
3	0,087	10	0,169	3	0,374	2	0,038	2	0,734	2
4	0,001	5	0,046	1	0,281	2	0,151	2	0,100	2
5	0,020	7	0,708	2	0,284	2	0,654	2	0,241	1
6	0,012	6	0,545	2	0,309	2	0,575	2	0,783	2
7	0,010	8	0,585	3	0,184	2	0,115	2	0,081	2
8	0,005	7	0,852	3	0,279	2	0,667	2	0,584	2
9	0,025	9	0,105	3	0,193	2	0,699	2	0,108	2
10	0,029	7	0,708	2	0,382	2	0,300	2	0,789	2
11	-	-	-	-	0,153	2	0,370	2	0,819	2
12	-	-	-	-	0,900	2	0,725	2	0,827	2
13	-	-	-	-	0,231	2	0,046	2	0,148	2
14	-	-	-	-	0,233	2	0,072	2	-	1
15	-	-	-	-	0,496	1	0,555	2	0,973	2
16	-	-	-	-	0,231	2	0,996	2	0,871	2
17	-	-	-	-	0,613	2	0,887	2	0,172	2
18	-	-	-	-	-	1	0,990	2	0,457	2
19	-	-	-	-	0,496	1	0,317	2	-	1
20	-	-	-	-	0,371	2	0,609	2	0,003	2
21	-	-	-	-	0,241	2	0,046	2	0,241	1
22	-	-	-	-	-	-	0,361	2	-	-
23	-	-	-	-	-	-	0,145	2	-	-
24	-	-	-	-	-	-	0,693	2	-	-

continua...

Listas	Referência (florestal)		Referência (savânica)		Viveiros		PRAD's		Projetos	
	FRic	Nº de grupos	FRic	Nº de grupos	FRic	Nº de grupos	FRic	Nº de grupos	FRic	Nº de grupos
25	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
26	-	-	-	-	-	-	0,444	2	-	-
27	-	-	-	-	-	-	0,744	2	-	-
28	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
29	-	-	-	-	-	-	0,102	2	-	-
30	-	-	-	-	-	-	0,167	2	-	-
31	-	-	-	-	-	-	0,119	2	-	-
32	-	-	-	-	-	-	0,104	2	-	-
33	-	-	-	-	-	-	0,070	1	-	-
34	-	-	-	-	-	-	0,499	2	-	-
35	-	-	-	-	-	-	0,159	2	-	-

Os resultados de (FD) sugerem que os ecossistemas florestais no DF estão melhores condições de funcionamento que ecossistemas savânicos. As formações savânicas tem como fatores condicionantes clima, fertilidade do solo e disponibilidade hídrica, diferentemente das formações florestais que são condicionadas por grandes alterações no clima e na configuração do relevo (Ribeiro & Walter, 2008). Nos fragmentos de formações florestais foram encontradas comunidades com até 10 grupos funcionais, enquanto para savana apenas 3 grupos funcionais. Esses resultados indicam que os filtros ecológicos foram mais atuantes em ambientes florestais, e promoveu maior especiação nesses ecossistemas (Hoobs & Norton, 2004; Chazdon, 2016; Temperton et al., 2016).

Os resultados dos viveiros, Os PRAD's e os projetos executados apresentaram apenas dois grupos funcionais. Esse resultado indica que nessas três fases da restauração ecológica, existe redundância funcional. Significa que diferentes espécies desempenham o mesmo papel funcional nos ecossistemas, de modo que as mudanças na riqueza de espécies não afetam o funcionamento do ecossistema (Loreau, 2004). A predominância de apenas dois grupos funcionais é reflexo da baixa riqueza de espécies encontrada nessas fontes de dados. Com a riqueza menor de espécies o número de papéis funcionais presentes na comunidade será menor (Spake et al., 2015).

A análise de variância para os dados de riqueza funcional (FRic) indicaram que existe diferença entre as fontes de dados ($p < 0,01$; $F = 7,65$). A riqueza funcional entre as fontes de dados foi maior na referência. Essa condição reflete o que se espera alcançar com a evolução do processo de restauração ecológica (Naeem, 2016).

A riqueza funcional presente nos projetos foi superior a riqueza funcional recomendada nos PRAD's e encontrada nos viveiros respectivamente. Os viveiros que possuem a pior riqueza de espécies (186), o que poderia justificar os baixos valores de riqueza funcional. Entretanto, a análise de regressão linear entre FRic e riqueza de espécies para os viveiros, não encontrou relação entre os resultados (R^2 ajustado = -0,05) (Figura 4C). Nos PRAD's que foi a fonte de dados com a pior riqueza média de espécies (20), os valores de riqueza funcional foram baixos, a análise de regressão a exemplo dos viveiros não encontrou relação entre riqueza e diversidade funcional (R^2 ajustado = -0,04) (Figura 4D). Embora a riqueza média de espécies utilizada nos projetos (24) seja baixa os valores de riqueza funcional são bons, corroborando com a regressão (R^2 ajustado = -0,02), existe pouca relação entre FRic e riqueza de espécies (Figura 4E). Ao contrário de outras medidas de riqueza funcional, o FRic não leva em consideração as distâncias emparelhadas ou os comprimentos das ramificações entre espécies, mas os vértices do casco

convexo (Mouchet et al., 2010). Mesmo que a riqueza de espécies aumente discretamente o FRic é mais influenciado pelas regras de montagem.

A regressão para referência (savana), não encontrou relação entre riqueza e diversidade funcional (Figura 4B). A única fonte de dados que apresentou relação positiva entre riqueza e diversidade funcional foi a referência (floresta) (Figura 4A). A riqueza funcional em formações florestais no DF tem relação positiva com a riqueza de espécies. A redução da riqueza de espécies pode levar a perda diversidade funcional nesses ecossistemas (Tilman et al., 1997; Jonsson, 2011).

Alguns fatores podem explicar a relação positiva entre riqueza e diversidade funcional em formações florestais. No Cerrado, espécies de ecossistemas florestais são mais sensíveis a modificações ambientais (Ribeiro & Walter, 2008). Espécies de savana são mais resistentes ao fogo que espécies de florestas (Hoffmann & Moreira, 2002).

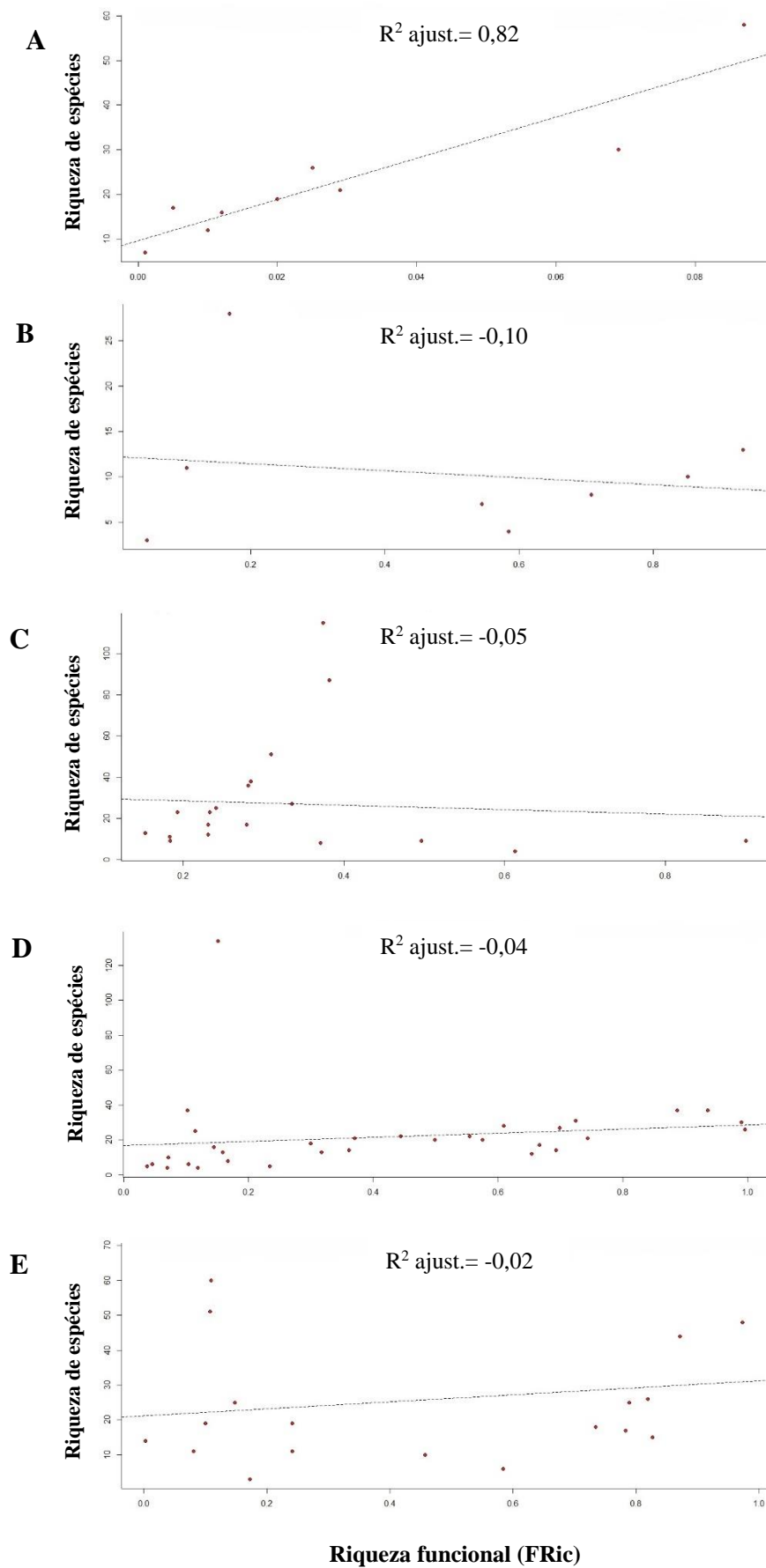


Figura 4. Análise de regressão para verificar a relação entre riqueza funcional (FRic) e riqueza de espécies para as fontes de dados (A: referência floresta B: referência savana C: viveiros D: PRAD's e E: projetos de restauração) de espécies lenhosas nativas no Distrito Federal. Ajustado (ajust.).

Os resultados da análise de componentes principais indicam que na referência floresta do DF, traços funcionais ligados a estratégias reprodutivas são mais representativos, 82,6% da variação no eixo 1. O eixo 2 formou 2 grupos. A variável resposta está associada a estratégia de colonização das espécies, explicou 9%. O terceiro eixo indicou 3 grupos, a variável explicativa indica a estratégia de utilização de recursos, e explicou 4,4% da variação (Figura 5A).

As referências de savana o eixo 1 encontrou 3 grupos, estratégia de colonização das espécies (savana 7) e estratégia de utilização de água (savanas 4 e 9), explicaram 90,4% da variação. O eixo 2 formou 3 grupos. Estratégia de colonização das espécies (savana 7) e estratégia reprodutiva das espécies (savana 4), com explicação de 5,1% da variação. No eixo 3 foram 3 grupos. Estratégia reprodutiva das espécies (savana 4) e estratégia da utilização de água (savana 9) (Figura 5B).

Nos viveiros o eixo 1 encontrou 2 grupos. Estratégia de utilização de água explicou 86% da variação. No segundo eixo foram encontrados 2 grupos. Traço funcional ligado a aquisição de nutrientes explicou 7% da variação. No terceiro eixo foram 2 grupos. A baixa riqueza de espécies nos viveiros 12 e 17 explicaram 2,2% da variação (Figura 5C).

Os PRAD's no eixo 1 não formou grupos, indicando grande similaridade entre os estudos, com explicação de 18,8% da variação. No eixo 2 foram encontrados 2 grupos. A baixa riqueza de espécies, isolou o PRAD 25, de outros estudos com explicação de 14,1%. No terceiro eixo não formou grupos, com explicação de 11,8% da variação (Figura 5D).

Nos projetos de restauração, o primeiro eixo encontrou 2 grupos. As variáveis resposta foram a baixa riqueza de espécies nos projetos (17 e 19) e estratégias reprodutivas, com explicação de 82,4%. No eixo 2 foram encontrados 2 grupos. Estratégia de crescimento das espécies explicou 6,6% da variação. No terceiro eixo foram três grupos. Estratégia de utilização de água (projeto 13) e estratégia de aquisição de nutrientes (projeto 17) explicaram 3,9% da variação (Figura 5E).

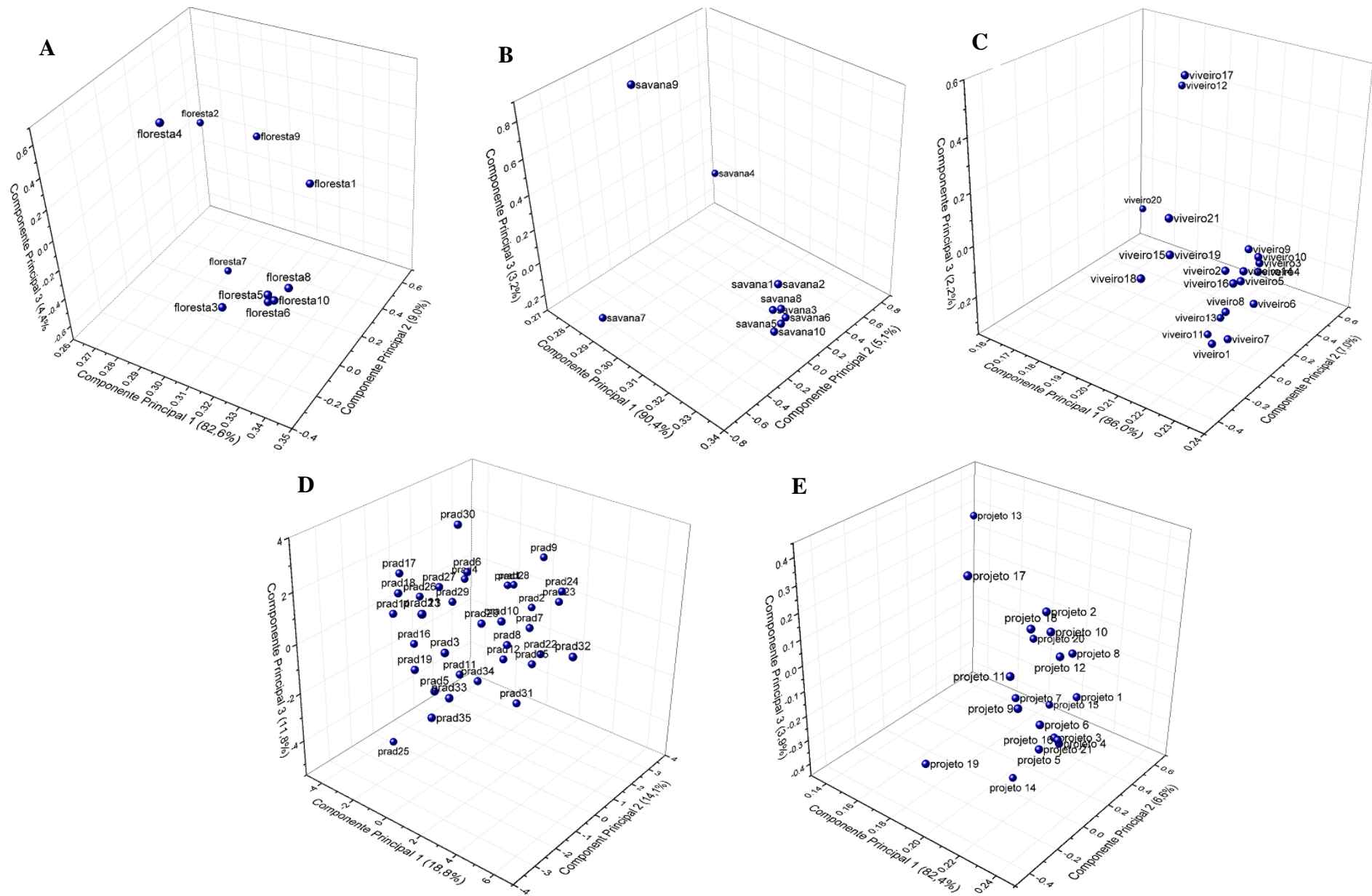


Figura 5. Resultado das análises de componentes principais para as fontes de dados, A: 10 áreas referência (floresta), B: 10 áreas referência(savana), C: 21 viveiros, D: 35 PRAD's, E: 21 projetos de restauração.

A diversidade funcional nas áreas de referência florestal é influenciada por estratégias reprodutivas. As espécies de ecossistemas florestais no Cerrado mantêm oferta de flores ao longo do ano (Oliveira & Gibbs, 2002; Pilon et al., 2015). A condição da estratégia reprodutiva das espécies tem papel decisivo no funcionamento dessas comunidades (Brockerhoff et al., 2017). Todavia, essas comunidades têm um conjunto diversificado de estratégias reprodutivas, sensíveis a modificações ambientais.

Nas áreas referência de formação savânica a variável preditora foi a estratégia de utilização de água. A compreensão dos padrões de absorção de água, a resposta fisiológica das espécies ao estresse hídrico e seu escopo de tolerância sob estresse severo são necessárias para explicar as diferenças entre as espécies na sobrevivência e na distribuição (Gebrekirstos et al., 2006). As espécies de ecossistemas savânicos apresentam estratégias particulares de uso da água (Bucci et al., 2004; Rossato et al., 2009; Rossato et al., 2015). O curto período sem folhas de espécies decíduas também pode compensar parcialmente o período de recuperação mais longo de espécies perenes, embora possa implicar o maior custo de manter um sistema radicular profundo ou um controle rigoroso do balanço hídrico da planta (Franco et al., 2005).

Nos viveiros a estratégia de utilização de água foi a variável que explicou as diferenças. Acredita-se que a época de coleta das sementes tenha influenciado esse resultado. No Cerrado as espécies com sementes ortodoxas concentram a produção de frutos na estação seca (Reys et al., 2005; Oliveira et al., 2016). Mesmo período que muitas espécies florescem e frutificam (Pilon et al., 2015). Dados empíricos demonstram que o comportamento fenológico das espécies está diretamente associado ao tipo de estratégia em resposta à seca e a forma de utilização da água (Souza et al., 2015).

Nos PRAD's a baixa riqueza de espécies explicou a variação, esse resultado sugere que os estudos possuem problemas de elaboração. A diversidade funcional recomendada nesses estudos foi similar para os traços funcionais avaliados. Permitiu verificar que o processo de cópia e colagem foi adotado por muitas empresas de consultoria ou por consultores independentes para a elaboração desses documentos (Lima et al., 2006).

A diversidade funcional nos projetos de restauração foi controlada por estratégias reprodutivas das espécies. Alguns projetos utilizaram todas as espécies com a mesma estratégia reprodutiva. A extinção do agente polinizador tende a comprometer de forma significativa os processos reprodutivos nessas comunidades (Flynn et al., 2009; Morales et al., 2017), e por consequência a restauração. Os polinizadores influenciam diretamente as comunidades, através

de mudanças na polinização e no conjunto de sementes, e indiretamente através das mudanças resultantes na demografia da comunidade vegetal, na composição das espécies e nas interações tróficas (Martins & Antonini, 2017).

4.3. Espécies lenhosas nativas do Cerrado recomendadas para restauração ecológica no Distrito Federal

Foram propostas listas de espécies lenhosas nativas de Cerrado indicadas para restauração ecológica com base nos resultados de diversidade encontrados. Uma lista para formação savânica e três para formação florestal: Matas ripárias, Mata seca e Cerradão. No bioma Cerrado não se tem conhecimento de algum estudo que tenha utilizado o conceito de “*Framework Species*” na restauração. O emprego dessa estratégia de recuperação pode reduzir custos operacionais e potencializar a restauração (Goosem & Tucker, 2013). A seleção de um conjunto espécies onde todos os grupos funcionais estiverem representados por ao menos uma espécie garante o funcionamento de ecossistemas (Naeem, 2016).

Para formação savânica são indicadas 14 espécies de 7 famílias. Nas Matas ripárias 27 espécies de 13 famílias. Na Mata Seca 11 espécies de 6 famílias. No Cerradão 17 espécies de 9 famílias (Anexo 2).

A riqueza funcional para a lista de espécies de savanas (0,833). Para Mata ripária (0,863) Mata seca (0,991) e Cerradão (0,800). Os valores são próximos dos encontrados nas referências de savanas e floresta respectivamente. Afinal, os valores foram superiores as médias encontradas para referência floresta e referência savana, neste último representando o mesmo número de grupos funcionais. A partir desses resultados, pode-se afirmar que com 34 espécies, se alcança a diversidade funcional presente em ecossistemas naturais de floresta e 14 espécies os ecossistemas de savana.

A análise FD para as listas de espécies de formações florestais formou 4 grupos e para savanas 3 grupos. Alguns estudos bem-sucedidos, desenvolvidos em ecossistemas florestais baseados no *Framework species* (Blakesley et al., 2002; Elliot et al., 2003; Wishnie et al., 2007) recomendaram riqueza de espécies similar ao encontrado no presente estudo. No futuro, fornecer métodos simples e baseados em evidências para a seleção de espécies de árvores nativas apoiará e facilitará iniciativas locais de restauração (Lu et al., 2017).

5. CONCLUSÕES

- I. Há baixa riqueza de espécies lenhosas nativas de Cerrado encontrada nos viveiros (42,1%), recomendada por Planos de Recuperação de Áreas Degradadas - PRAD's (64,5%) e presente nos projetos de restauração executados no Distrito Federal (46,8%) em relação aos fragmentos de vegetação nativa. Espera-se que as áreas em processo de restauração ecológica alcancem o mesmo grau de complexidade de ecossistemas naturais.
- II. As análises de diversidade funcional revelaram que viveiros, PRAD's e projetos executados tem resultados abaixo do encontrado nos fragmentos de vegetação nativa. A riqueza funcional presente nos projetos executados é superior a riqueza funcional dos viveiros e PRAD's respectivamente. Embora a riqueza de espécies nos projetos executados seja baixa, a diversidade funcional presente nos projetos apresenta resultados satisfatórios. Portanto, rejeita-se a hipótese proposta.
- III. Os valores de diversidade funcional encontrados para listas de espécies lenhosas nativas de Cerrado recomendadas para restauração no DF, indicou que com 34 espécies em formações florestais e 14 espécies em formações savânicas, tem-se a diversidade funcional presente em áreas naturais.

Referências Bibliográficas

- Angiosperm Phylogeny Group III. (2010). An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnaean Society*, 141, 399-436.
- Barbosa, L. M., Barbosa, J. M., Barbosa, K. C., Potomatti, A., Martins, S. E., Asperti, L. M., . . . Carrasco, P. G. (2003). Recuperação florestal com espécies nativas no Estado de São Paulo: pesquisas apontam mudanças necessárias. *Florestar Estatístico*, 6(14), 28- 34.
- Bechara, F. C., Dickens, S. J., Farrer, E. C., Larios, L., Spotswood, E. N., Mariotte, P., & Suding, K. N. (2016). Neotropical rainforest restoration: comparing passive, plantation and nucleation approaches. *Biodiversity and Conservation*, 25, 2021-2034. doi:10.1007/s10531-016-1186-7
- Beuchle, R., Grecchi, R. C., Shimabukuro, Y. E., Seliger, R., Eva, H. D., Sano, E., & Achard, F. (2015). Land cover changes in the Brazilian Cerrado and Caatinga biomes from 1990 to 2010 based on a systematic remote sensing sampling approach. *Applied Geography*, 58, 116-127. doi:10.1016/j.apgeog.2015.01.017
- Blakesley, D., Hardwich, K., & Elliott, S. (2002). Research needs for restoring tropical forests in Southeast Asia for wildlife conservation: framework species selection and seed propagation. *New Forests*, 24, 165–174.
- Bonares, D., & Azevedo, C. S. (2014). The use of nucleation techniques to restore the environment: a bibliometric analysis. *Natureza & Conservação*, 12(2), 93-98. doi:10.1016/j.ncon.2014.09.002

- Brancalion, P. H., Lima, L. R., & Rodrigues, R. R. (2013). Restauração ecológica como estratégia de resgate e conservação da biodiversidade em paisagens antrópicas tropicais. Em C. Peres, J. Barlow, T. Gardner, & I. C. Vieira, *Conservação da biodiversidade em paisagens antropizadas do Brasil* (pp. 565-587). Curitiba: UFPR.
- BRASIL. (2015). *Mapeamento do Uso e Cobertura do Cerrado: Projeto TerraClass Cerrado*. Brasília: Ministério do Meio Ambiente.
- _____. Lei nº 6.938, de 31 de agosto de (1981). Dispõe sobre a Política Nacional do Meio Ambiente, seus fins e mecanismos de formulação e aplicação, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L6938.htm#art14§1> Acesso em: 6 jul. 2017.
- _____. Lei nº 12.651, de 25 de maio de (2012). Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; altera as Leis nos 6.938, de 31 de agosto de 1981, 9.393, de 19 de dezembro de 1996, e 11.428, de 22 de dezembro de 2006; revoga as Leis nos 4.771, de 15 de setembro de 1965, e 7.754, de 14 de abril de 1989, e a Medida Provisória no 2.166-67, de 24 de agosto de 2001; e dá outras providências. Disponível em: < http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/lei/112651.htm> Acesso em: 6 jul. 2017.
- _____. Lei nº 10.711, de 5 de agosto de (2003). Dispõe sobre o Sistema Nacional de Sementes e Mudanças e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/2003/L10.711.htm> Acesso em: 24 jul. 2017.
- _____. Lei Orgânica do Distrito Federal de junho de (1993). Disponível em: < [http://www.fazenda.df.gov.br/aplicacoes/legislacao/legislacao/TelaSaidaDocumento.cfm?txtNumero=0&txtAno=0&txtTipo=290&txtParte=.](http://www.fazenda.df.gov.br/aplicacoes/legislacao/legislacao/TelaSaidaDocumento.cfm?txtNumero=0&txtAno=0&txtTipo=290&txtParte=)> Acesso em: 8 jul. 2017.
- _____. Instrução nº 723, de 22 de novembro de (2017). Estabelece as diretrizes e critérios para a recomposição da vegetação nativa em áreas degradadas e alteradas no Distrito Federal, e dá providências correlatas. Acesso em: 25 nov. 2017.
- Brockerhoff, E. G., Barbaro, L., Castaglimrol, B.,... Jactel, H. (2017). Forest biodiversity, ecosystem functioning and the provision of ecosystem services. *Biodiversity and Conservation*, 26(3005), 3005–3035. <https://doi.org/10.1007/s10531-017-1453-2>
- Bucci, S. J., Goldstein, G., Meinzer, F. C. et al. *Trees* (2004). 19(3), 296–304. <https://doi.org/10.1007/s00468-004-0391-2>
- Campos-Filho, E. M., Guimarães, J. C., Freitas, L. G., Marques, M. C., Guerin, N., Britez, R. M., & Junqueira, R. G. (2015). Métodos de restauração florestal: áreas que não possibilitam o aproveitamento inicial da regeneração natural. Em P. H. Brancalion, S. Gandolfi, & R. R. Rodrigues, *Restauração Florestal* (pp. 219-249). São Paulo: Oficina de Textos.
- Cardinale, B. J., Wright, J. P., Cadotte, M. W., Carroll, I. T., Hector, A., Srivastava, D. S., Loreau, M., Weis, J. J. (2007). Impacts of plant diversity on biomass production increase through time because of species complementarity. *Proceedings of the National Academy of Sciences*. 104(46): 18123-18128.
- Chazdon, R. L. (2008). Beyond Deforestation: Restoring Forests and Ecosystem Services on Degraded Lands. *Science*, 320(5882), 1458-1460. doi:10.1126/science.1155365
- Chazdon, R. L. (2016). *Renascimento de florestas: regeneração na era do desmatamento*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Cianciaruso, M. V., Silva, I. A., & Batalha, M. A. (2009). Diversidades flogenética e funcional: novas abordagens para a Ecologia de comunidades. *Biota Neotropica*, 9(3), 93-103.

- CODEPLAN - Companhia de Planejamento do Distrito Federal. (2017). Disponível em: <<http://brasiliaemmapas.mapa.codeplan.df.gov.br/monitoramento.html>> Acesso em: 18 de fev. 2018.
- Colwell, R. K., Chao, A., Gotelli, N. J., Lin, S.-Y., Mao, C. X., Chazdon, R. L., & Longino, J. T. (2012). Models and estimators linking individual-based and sample-based rarefaction, extrapolation and comparison of assemblages. *Journal of Plant Ecology*, 5(1), 3-21. doi:10.1093/jpe/rtr044
- Colwell, R. K., Mao, C. X., & Chang, J. (2004). Interpolating, extrapolating, and comparing incidence-based species accumulation curves. *Ecology*, 85, 2717–2727.
- Corbin, J. D., & Holl, K. D. (2012). Applied nucleation as a forest restoration strategy. *Forest Ecology and Management*, 245, 37–46. doi:10.1016/j.foreco.2011.10.013
- Corlett, R. T. & Hau, B. C. H. (2000). Seed dispersal and forest restoration. In: Elliott, S.; Kerby, J.; Hardwick, K.; Blakesley, D.; Woods, K.; Anusarnsunthorn, V. (Eds.). *Forest restoration for wildlife conservation. Thailand: International Tropical Timber Organisation and The Forest Restoration Research Unit*. (pp. 317-325). Thailand: Chiang Mai University.
- Coutinho, L. M. (2016). *Biomass brasileiros*. São Paulo: Oficina de Textos.
- Crouzeilles, R., Ferreira, M. S., Chazdon, R. L., Lindenmayer, D. B., Sansevero, J. B., Monteiro, L., . . . Strassburg, B. B. (2017). Ecological restoration success is higher for natural regeneration than for active restoration in tropical forests. *Science Advances*, 3(11), 1-7. doi:10.1126/sciadv.1701345
- Durigan, G., Engel, V. L., Torezan, J. M., Melo, A. C., Marques, M., Martins, S., . . . Scarano, F. (2010). Normas jurídicas para a restauração ecológica: uma barreira a mais a dificultar o êxito das iniciativas? *Revista Árvore*, 34, 471-485. doi:10.1590/S0100-67622010000300011
- Elliott, S., Navakitbumrung, P., Kuarak, C., Zangcum, S., Anusarnsunthorn, V., & Blakesley, D. (2003). Selecting framework tree species for restoring seasonally dry tropical forests in northern Thailand based on field performance. *Forest Ecology and Management*, 184, 177-191. doi:10.1016/S0378-1127(03)00211-1
- FLORA DO BRASIL 2020 (2017). Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/reflora/listaBrasil/PrincipalUC/PrincipalUC.do;jsessionid=32F02E1AD70131026AFBD745E36A582F#CondicaoTaxonCP>> Vários acessos.
- Flynn, D. F., Gogol-Prokurat, M., Nogeire, T., Molinari, N., Richers, B. T., Lin, B. B., . . . DeClerck, F. (2009). Loss of functional diversity under land use intensification across multiple taxa. *Ecology Letters*, 12, 22-33. doi:10.1111/j.1461-0248.2008.01255.x
- Franco, A. C., Bustamante, M. M., Caldas, L. S., Goldstein, G., Meinzer, F. C., Kozovits, A. R., & Coradin, V. T. (2005). Leaf functional traits of Neotropical savanna trees in relation to seasonal water deficit. *Trees*, 19, 326–335. doi:10.1007/s00468-004-0394-z
- Gebrekirstos, A., Teketay, D., Fetene, M., & Mitlöhner, R. (2006). Adaptation of five co-occurring tree and shrub species to water stress and its implication in restoration of degraded lands. *Forest Ecology and Management*, 229, 259-267. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2006.04.029>
- Goedert, W. J.; Wagner, E.; Barcellos, A. O. (2008). *Savanas tropicais: Dimensão, histórico e perspectivas*. Simpósio Internacional sobre Savanas Tropicais. 1ed. Brasília: Embrapa Cerrados, 1, 1-27.
- Goosem, S., & Tucker, N. I. (2013). *Repairing the Rainforest (second edition)*. Cairns: Wet Tropics Management Authority and Biotropica Australia Pty. Ltd.

- Hobbs, R. J., & Norton, D. A. (2004). Ecological Filters, Thresholds, and Gradients in Resistance to Ecosystem Reassembly. Em V. M. Temperton, R. J. Hobbs, T. Nuttle, & S. Halle, *Assembly rules and restoration ecology: bridging the gap between theory and practice* (pp. 72-95). Washington, DC: Island Press.
- Hoffmann, W. A. & Moreira, A. G. (2002). *The role of fire in population dynamics of woody plants. The Cerrados of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna* (eds P.S.Oliveira & R.J.Marquis), pp. 159–177. Columbia University Press, New York.
- Holl, K. D. (2013). Restoring tropical forest. *Nature Education Knowledge*, 4(4), 4.
- Holl, K. D., & Aide, T. M. (2011). When and where to actively restore ecosystems? *Forest Ecology and Management*, 261(10), 1558-1563. doi:10.1016/j.foreco.2010.07.004
- IBRAM – Instituto Brasília Ambiental. (2012). Disponível em: <<http://www.ibram.df.gov.br/>> Acesso em: 24 de nov. 2016.
- INMET - Instituto Nacional de Meteorologia. (2016). Disponível em: <<http://www.inmet.gov.br/climato/mapclima.html>>. Acesso em: 18 de out. 2016.
- Jonsson, M. (2011). Perda de Biodiversidade e Funcionamento dos Ecossistemas. *ECOLOGIA.INFO*, 30.
- Kaiser-Bunbury, C. N., Mougil, J., Whittington, A. E., Valentin, T., Gabriel, R., Olesen, J. M., & Blüthgen, N. (2017). Ecosystem restoration strengthens pollination network resilience and function. *Nature*, 542, 223-227. doi:10.1038/nature21071
- Kattge, J., Díaz, S., Lavorel, S., Prentice, I. C., Leadley, P., Bönsch, G., . . . Wirth, C. (2011). TRY – a global database of plant traits. *Global Change Biology*, 17, 2905–2935. doi:10.1111/j.1365-2486.2011.02451.x
- Kindt, R., Van Damme, P., & Simons, A. J. (2006). Patterns of species richness at varying scales in western Kenya: planning for agroecosystem diversification. *Biodiversity and Conservation*, online first: DOI 10.1007/s10531-005-0311-9
- Klink, C. A., & Machado, R. (2005). Conservation of Brazilian Cerrado. *Conservation Biology*, 19, 707-713.
- Legendre, P.; Legendre, L. (1998). *Numerical ecology: Developments in Environmental Modelling*. 2nd editon, Amsterdam: Elsevier, 870p.
- Lima, H. M., Flores, J. C. C., & Costa, F. L. (2006). Plano de recuperação de áreas degradadas versus plano de fechamento de mina: um estudo comparativo. *Rem: Revista Escola de Minas*, 59(4), 397-402. <https://dx.doi.org/10.1590/S0370-44672006000400008>
- Loreau, M. (2004), Does functional redundancy exist?. *Oikos*, 104, 606-611. doi:10.1111/j.0030-1299.2004.12685.x
- Lu, Y., Ranjitkar, S., Harrison, R. D., Xu, J., Ou, X., Ma, X., & He, J. (2017). Selection of Native Tree Species for Subtropical Forest Restoration in Southwest China. *PLoS ONE*, e0170418. doi:10.1371/journal.pone.0170418
- Magurran, A. E. (2004). *Measuring biological diversity*. Oxford: Blackwell.
- Martins, E. S., Reatto, A., Carvalho-Júnior, O. A., & Guimarães, R. F. (2004). Evolução Geomorfológica do Distrito Federal. *Documentos. Embrapa Cerrados*, 122, 1-57.
- Mendonça, R. C., Felfili, J. M., Walter, B. M., Silva-Júnior, M. C., Rezende, A. V., Filgueiras, T. S., . . . Fagg, C. W. (2008). Flora vascular do bioma Cerrado. Em S. M. Sano, S. P. Almeida, & J. F. Ribeiro, *Cerrado: Ecologia e Flora* (pp. 421-1279). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.

- Mittermeier, R. A., Turner, W. R., Larsen, F. W., Brooks, T. M., & Gascon, C. (2011). Global Biodiversity Conservation: The Critical Role of Hotspots. Em F. Zachos, & J. Habel, *Biodiversity Hotspots* (pp. 3-22). London: Springer Publishers.
- Morales, C. L., Sáez, A., Garibaldi, L. A., Aizen, M. A. (2017). Disruption of Pollination Services by Invasive Pollinator Species. In: Vilà M., Hulme P. (eds), *Impact of Biological Invasions on Ecosystem Services*. Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology, vol 12. Springer, Cham.
- Mouchet, M. A., Villéger, S., Mason, N. W., & Mouillot, D. (2010). Functional diversity measures: an overview of their redundancy and their ability to discriminate community assembly rules. *Functional Ecology*, 24, 867-876. doi:10.1111/j.1365-2435.2010.01695.x
- Myers, N., Mittermeier, R. A., Mittermeier, C. G., Fonseca, G. A., & Kent, J. (2000). Biodiversity hotspots for conservation priorities. *Nature*, 403, 853-858. doi:10.1038/35002501
- Naeem, S. (2016). Biodiversity as a Goal and Driver of Restoration. Em M. A. Palmer, J. B. Zedler, & D. A. Falk, *Foundations of Restoration Ecology: Second Edition* (pp. 57- 89). Washington, DC: Island Press.
- Neves, G. (2017). *O relevo como elemento condicionante das mudanças da cobertura da terra do distrito federal*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Ambientais) – Universidade de Brasília.
- Oksanen, J., Blanchet, F. G., Friendly, M., Kindt, R., Legendre, P., McGlenn, D., . . . Wagner, H. (3 de 12 de 2017). *Community Ecology Package*. Fonte: CRAN: <https://cran.rproject.org>, <https://github.com/vegandevs/vegan>
- Oliveira, C. D., Gonzaga, L. M., Carvalho, J. A., Melo, L. A., Davide, A. C., & Botelho, S. A. (2017). Riqueza de mudas de espécies florestais nativas potencialmente produzidas na Bacia do Rio Grande, MG. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 37(90), 159-170. doi:10.4336/2017.pfb.37.90.1342
- Oliveira, M. C., Ogata, R. S., Andrade, G. A., Santos, D. d., Souza, R. M., Guimarães, T. G., . . . Ribeiro, J. F. (2016). *Manual de viveiro e produção de mudas: espécies arbóreas nativas do Cerrado* (1ª ed.). Brasília: Rede de Sementes do Cerrado.
- Oliveira, P. E., & Gibbs, P. E. (2002). Pollination and Reproductive Biology in Cerrado Plant Communities. Em P. S. Oliveira, & R. J. Marquis, *The cerrados of Brazil: ecology and natural history of a neotropical savanna* (pp. 329-350). New York: Columbia University Press.
- Pavoine, S., Vallet, J., Dufour, A. B., Gachet, S., & Daniel, H. (2009). On the challenge of treating various types of variables: application for improving the measurement of functional diversity. *Oikos*, 118, 391-402. doi:10.1111/j.1600-0706.2009.16668.x
- Petchey, O. L. & Gaston, K. J. (2006), Functional diversity: back to basics and looking forward. *Ecology Letters*, 9: 741–758. doi:10.1111/j.1461-0248.2006.00924.x
- Petchey, O. L., & Gaston, K. J. (2002). Functional diversity (FD), species richness and community composition. *Ecology Letters*, 5, 402-411.
- Petchey, O. L., & Gaston, K. J. (2007). Dendrograms and measuring functional diversity. *Oikos*, 116, 1422-1426. doi:10.1111/j.2007.0030-1299.15894.x
- Pilon, N. A., Udulutsch, R. G., & Durigan, G. (2015). Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. *Hoehnea*, 42, 425-443.

- R Core Team (2018). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <https://www.R-project.org/>.
- Ratter, J. A., Ribeiro, J. F., & Bridgewater, S. (1997). The Brazilian Cerrado Vegetation and Threats to its Biodiversity. *Annals of Botany*, 80, 223–230.
- Reis, A., Bechara, F. C., & Tres, D. R. (2010). Nucleation in tropical ecological restoration. *Scientia Agricola*, 67(2), 244-250.
- Reys, P., Galetti, M., Morellato, L. P. C., & Sabino, José. (2005). Fenologia reprodutiva e disponibilidade de frutos de espécies arbóreas em mata ciliar no rio Formoso, Mato Grosso do Sul. *Biota Neotropica*, 5(2), 309-318. <https://dx.doi.org/10.1590/S1676-06032005000300021>
- Ribeiro, J. F., & Walter, B. M. (2008). As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado. Em S. M. Sano, S. P. Almeida, & J. F. Ribeiro (Eds.), *Cerrado: Ecologia e Flora* (pp. 151-199). Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica.
- Rodrigues, R. R., Lima, R. A., Gandolfi, S., & Nave, A. G. (2009). On the restoration of high diversity forests: 30 years of experience in the Brazilian Atlantic Forest. *Biological Conservation*, 142, 1242-1251. doi:10.1016/j.biocon.2008.12.008
- Rossatto, D. R., Hoffmann, W. A., & Franco, A. C. (2009). Differences in growth patterns between co-occurring forest and savanna trees affect the forest–savanna boundary. *Functional Ecology*, 23, 689–698. doi:10.1111/j.1365-2435.2009.01568.x
- Rossatto, D. R., Kolb, R. M., & Franco, A. C. (2015). Leaf anatomy is associated with the type of growth form in Neotropical savanna plants. *Botany*, 93(8), 507-518.
- Ruiz-Jaen, M. C., & Aide, T. M. (2005). Restoration Success: How Is It Being Measured? *Restoration Ecology*, 13, 569–577. doi:10.1111/j.1526-100X.2005.00072.x
- Sánchez, L. E. (2010). Planejamento e gestão do processo de recuperação de áreas degradadas. Em J. M. Alba, *Recuperação de Áreas Mineradas* (2ª ed., pp. 103-121). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
- Sano, E. E., Rosa, R., Brito, J. L., & Ferreira, L. G. (2010). Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. *Environmental Monitoring and Assessment*, 166, 113-124. doi:10.1007/s10661-009-0988-4
- Santos, J. J., & Queiroz, S. E. (2011). Diversidade de espécies nativas arbóreas produzidas em viveiros. *Enciclopédia Biosfera*, 7(12), 1-8.
- Shapiro, S. S., & Wilk, M. B. (1965). An analysis of variance test for normality. *Biometrika*. 52(3), 591-611.
- Silva, A. P., Schweizer, D., Marques, H. R., Teixeira, A. M., Santos, T. V., Sambuichi, R. H., . . . Brancalion, P. H. (2017). Can current native tree seedling production and infrastructure meet an increasing forest restoration demand in Brazil? *Restoration Ecology*, 25(4), 509-515. doi:10.1111/rec.12470
- Siqueira, G., Terra, G., Garcia, L. C., Lima, L. R., Ivanaukas, N. M., & Brienza-Júnior, S. (2015). Ecossistemas de referência para restauração florestal. Em P. H. Brancalion, S. Gandolfi, & R. R. Rodrigues, *Restauração Florestal* (pp. 71-100). São Paulo: Oficina de Textos.
- Society for Ecological Restoration International Science & Policy Working Group. (2004). The SER international Primer on Ecological Restoration. www.ser.org & Tucson.

- Solan, M.; Godbold, J. A.; Symstad, A.; Flynn, D. F. B., & Bunker, D. E. (2009). Biodiversity, ecosystem functioning and human wellbeing. In: Naeem, S., Bunker, D. E., Hector, A., Loreau, M., Perrings, C., (eds.). *An ecological and economic perspective*. Oxford: Oxford University Press.
- Souza, B. C., Oliveira, R. S., Araújo, F. S., Lima, A. L. A., & Rodal, M. J. N. (2015). Divergências funcionais e estratégias de resistência à seca entre espécies decíduas e sempre verdes tropicais. *Rodriguésia*, 66(1), 21-32. <https://dx.doi.org/10.1590/2175-7860201566102>
- Spake, R., Ezard, T. H. G., Martin, P. A., Newton, A. C. & Doncaster, C. P. (2015). A meta-analysis of functional group responses to forest recovery outside of the tropics. *Conservation Biology*, 29: 1695–1703. doi:10.1111/cobi.12548
- Spera, S. A., Galford, G. L., Coe, M. T., Macedo, M. N., & Mustard, J. F. (2016). Land-use change affects water recycling in Brazil's last agricultural frontier. *Global Change Biology*, 22, 3405–3413. doi:10.1111/gcb.13298
- Temperton, V. M., Baasch, A., Von Gillhaussen, P., & Kirmer, A. (2016). Assembly Theory for Restoring Ecosystem Structure and Functioning: Timing is Everything? Em M. A. Palmer, J. B. Zedler, & D. A. Falk, *Foundations of Restoration Ecology: Second Edition* (pp. 245-270). Washington, DC: Island Press.
- Tilman, D. (2001). Functional diversity. Em S. A. Levin, *Encyclopedia of Biodiversity* (pp. 109-120). San Diego: Academic Press.
- Tilman, D., Isbell, F., & Cowles, J. M. (2014). Biodiversity and Ecosystem Functioning. *Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics*, 45, 471-493. doi:10.1146/annurevecolsys-120213-091917
- Tilman D., Lehman C. L., & Thomson, K. T. (1997). Plant diversity and ecosystem productivity: theoretical consideration. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 94, 1857-1861.
- TRY - Plant Trait Database (2017). Disponível em: <<https://www.try-db.org/TryWeb/Home.php>> Vários acessos.
- Ugland, K. I., Gray, J. S., & Ellingsen, K. E. (2003). The species-accumulation curve and estimation of species richness. *Journal of Animal Ecology*, 72, 888–897.
- Venturoli, F., Venturoli, S., Borges, J. D., Castro, D. S., Souza, D. d., Monteiro, M. M., & Calil, F. N. (2013). Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de Cerrado no Distrito Federal. *Bioscience Journal*, 29(1), 143- 151.
- Villéger, S., Mason, N. W., & Mouillot, D. (2008). New multidimensional functional diversity indices for a multifaceted framework in functional ecology. *Ecology*, 89(8), 2290-2301.
- Ward, J. H. (1963). Hierarchical grouping to optimize an objective function. *Journal of the American Statistical Association*, 58(301), 236-244. <http://dx.doi.org/10.1080/01621459.1963.10500845>
- Wishnie, M. H., Dent, D. H., Mariscal, E., Deago, J., Cedeño, N., Ibarra, D., . . . Ashton, P. M. (2007). Initial performance and reforestation potential of 24 tropical tree species planted across a precipitation gradient in the Republic of Panama. *Forest Ecology and Management*, 243, 39–49. doi:10.1016/j.foreco.2007.02.001
- Zahawi, R. A., Holl, K. D., Cole, R. J., & Reid, J. L. (2013). Testing applied nucleation as a strategy to facilitate tropical forest recovery. *Journal of Applied Ecology*, 50, 88-96. doi:10.1111/1365-2664.12014

Referências Bibliográficas (áreas referência)

- Amaral, A. G. (2008). *Mudanças estruturais e florísticas do estrato herbáceo-arbustivo em campo sujo e campo limpo úmido na Fazenda Água Limpa - DF após um período de sete anos*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Botânica) - Universidade de Brasília.
- Andrade, L. A. Z., Felfili, J. M. & Violatti, L. (2002). Fitossociologia de uma área de Cerrado Denso na RECOR-IBGE, Brasília-DF. *Acta Botanica Brasílica*, 16(2), 225-240.
- Aquino, F. G., Pereira, C. S., Passos, F. B. & Oliveira, M. C. (2014). Composição florística e estrutural de um Cerrado sentido restrito na área de proteção de manancial Mestre D'armas, Distrito Federal. *Bioscience Journal*, 30(2), 565-575.
- Braga, F. M. S. & Rezende, A. V. (2007). Dinâmica da vegetação arbórea da mata de galeria do catetinho, Brasília-DF. *Cerne*, 13(2), 138-148.
- Brant, H. S. C. (2011) *A fitossociologia do cerrado sentido restrito no Parque Recreativo do Gama (Prainha) - DF*. Trabalho de Conclusão de Curso. (Graduação em Engenharia Florestal) - Universidade de Brasília.
- Haidar, R. F. (2008). *Fitossociologia, Diversidade e sua Relação com Variáveis Ambientais em Florestas Estacionais do Bioma Cerrado no Planalto Central e Nordeste do Brasil*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília.
- Nunes, R. V., Silva-Júnior, M. C., Felfili, J. M., & Walter, B. M. (2002). Intervalos de classe para abundância, dominância e frequência do componente lenhoso do cerrado sentido restrito do Distrito Federal. *Revista Árvore*, 26(2), 173-182.
- Silva, J. S. (2009). *Diversidade Alfa, Florística e Fitossociologia na ARIE do Cerradão, na APA Gama e Cabeça de Veado, DF*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Botânica) - Universidade de Brasília.
- Silva-Júnior, M. C. & Sarmento, T. R. (2009). Comunidades lenhosas no Cerrado sentido restrito em duas posições topográficas na estação ecológica do Jardim Botânico de Brasília, DF, Brasil. *Rodriguésia*, 60(2), 277-294.
- Silva-Júnior, M. C., Felfili, J. M., Walter, B. M. T., Nogueira, P. E., Rezende, A. V. & Moraes, R. O. (2001). Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos. In: Ribeiro, J. F., Fonseca, C. E. L., Souza-Silva, J. C. *Cerrado - caracterização e recuperação de matas de galeria*. 1ªed. Planaltina: EMBRAPA CERRADOS.

Referências Bibliográficas (projetos de restauração ecológica)

- Artioli, C. G. (2011). *Uso de biomantas na revegetação de um fragmento de Mata de Galeria no Jardim Botânico de Brasília, DF: sobrevivência e desenvolvimento de mudas*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília.
- Barbosa, A. C. C. (2008). *Recuperação de área degradada por mineração através da utilização de sementes e mudas de três espécies arbóreas do Cerrado no Distrito Federal*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília.
- Cavalheira, M. S. (2007). *Avaliação do estabelecimento de espécies de Cerrado sentido restrito, a partir do plantio direto de sementes na recuperação de uma cascalheira na Fazenda Água Limpa – UnB (DF)*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília.
- Corrêa R. S., Melo-Filho, B. & Baptista, G. M. M. (2007). Avaliação fitossociológica da sucessão ecológica autogênica em áreas mineradas do Distrito Federal. *Cerne*, 13(4), 406-415.

- Cortes, J. M. (2012). *Desenvolvimento de espécies nativas do Cerrado a partir do plantio de mudas e da regeneração natural em uma área em processo de recuperação, Planaltina DF*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Florestais) – Universidade de Brasília.
- Ferreira, M. C., Vieira, D. L. M. & Walter, B. M. T. (2015). Topsoil translocation for Brazilian savanna restoration: propagation of herbs, shrubs, and trees. *Restoration Ecology*, 23(6), 723-728.
- Fraga, L. P. (2016). *Efeitos da Aplicação de Biossólido e Resíduos de Poda na Revegetação de Área de Empréstimo no Distrito Federal*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ecologia) - Universidade de Brasília.
- Leite, T. V. P. (2014). *Sistemas Agoflorestais na recuperação de espaços protegidos por lei (AAP e Reserva Legal): estudo de caso do Sítio Geranium, DF*. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília.
- Lima, P. A. F., Gatto, A., Albuquerque L. B., Malaquias J. V. & Aquino, F. G. (2016). Crescimento de mudas de espécies nativas na restauração ecológica de matas ripárias. *Neotropical Biology and Conservation*, 11(2), 72-79.
- Monteiro, M. M. (2014). *Efeito do hidrogel em plantios de mudas nativas do Cerrado para recuperação de área degradada pela mineração no Distrito Federal*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília.
- Oliveira, A. J. F. (2013). *Recuperação de uma área degradada do cerrado através de modelos de nucleação, galharias e transposição de banco de sementes*. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília.
- Oliveira, L. S. (2015). *Utilização de lodo de esgoto associado a três espécies nativas do Cerrado na recuperação de áreas degradadas*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília.
- Oliveira, L. S. C. (2014). *Sucessão secundária em área de Cerrado stricto sensu durante um período de 23 anos após intervenções silviculturais*. Tese de Doutorado (Doutorado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília.
- Oliveira, M. C., Ribeiro, J. F., Passos, F. B., Aquino, F. G., Oliveira, F. F. & Sousa, S. R. (2015). Crescimento de espécies nativas em um plantio de recuperação de Cerrado sentido restrito no Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Biociências*, 13(1), 25-32.
- Pachêco, B. S. (2014). *Chuva de sementes como indicador de restauração ecológica em matas ripárias do Distrito Federal*. Dissertação de Mestrado. (Mestrado em Ciências Biológicas) - Universidade Estadual de Montes Claros.
- Pinheiro, C. Q., Corrêa, R. S., Silveira, I. M., Jesus, R. S. & Jorge, R. R. A. (2009). Análise fitossociológica do estrato arbóreo de uma cascalheira revegetada no Distrito Federal. *Cerne*, 15(2), 205-214.
- Sampaio, J. C. & Pinto, J. R. R. (2007). Critérios para Avaliação do Desempenho de Espécies Nativas Lenhosas em Plantios de Restauração no Cerrado. *Revista Brasileira de Biociências*, 5(1), 504-506.
- Souza, C. C. (2002). *Estabelecimento e crescimento inicial de espécies florestais em plantios de recuperação de Matas de Galeria no Distrito Federal*. Dissertação de Mestrado (Mestrado em Ciências Florestais) - Universidade de Brasília.
- Venturoli, F., Venturoli, S., Borges, J. D., Castro, D. S., Souza, D. d., Monteiro, M. M., & Calil, F. N. (2013). Incremento de espécies arbóreas em plantio de recuperação de área degradada em solo de Cerrado no Distrito Federal. *Bioscience Journal*, 29(1), 143- 151.

6. ANEXOS

6.1. Anexo 1 - Lista de espécies lenhosas nativas de Cerrado utilizadas em viveiros, PRAD's, projetos de restauração ecológica e em área natural no Distrito Federal. * espécies que ocorrem em fitofisionomias de formação campestre. Traços funcionais: pioneira (pio.), secundária (sec.) e clímax(cli.), anemocoria(ane.), autocoria(aut.) e zoocoria(zoo.), anemofilia(anf), cantarofilia(can), entomofilia(ent), fanelofilia(fan), melitofilia(mel), miofilia(mio), ornitofilia(orn), psicofilia(psc) e quiropterofilia(qui), decídua(dec.), semi-decídua(s.dec.) e sempre-verde(s.verde), solos férteis(s.fert.), solos inférteis(s.infert.) e indiferente(indif.). As fontes de dados foram: referências(ref.), viveiros(viv.), planos de recuperação de áreas degradadas (prad), projetos(proj.).

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
Anacardiaceae									
<i>Anacardium humile</i> A. St.-Hil.*	ref.(3;4),viv(11),prad(1;2),proj.(17)	-	zoo.	ent	-	-	-	-	51;56
<i>Anacardium occidentale</i> L.*	ref.(7;9),viv.(4;5;13;14;15),prad(3;6;8),proj.(4;14)	-	zoo.	qui	dec.	-	Sim	-	1;3;6
<i>Astronium concinnum</i> Schott ex Spreng.	prad(11)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Astronium fraxinifolium</i> Schott	ref.(1;4;5;9),viv.(3;4;5;7;9;11;15),prad(4;8;12;19;23;26;29;34),proj.(3;4;6;7;9;12;13;17)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	-	-	8;22;94;59
<i>Astronium graveolens</i> Jacq.*	ref.(5)	sec.	ane.	mel	dec.	s. infert.	Sim	-	11;12;97
<i>Lithraea molleoides</i> (Vell.) Engl.	ref.(5),prad(26)	pio.	zoo.	mel	s.dec.	s. fert.	Sim	-	4;7;92;96

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão	ref.(9),viv.(3;4;5;6;7;9;11;15;20;21),prad(7;11;12;15;16;22;34),proj.(1;3;4;6;9;11;12;17;20)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Não	2;7;35;43;100;79
<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	viv.(5;6;7;11),prad(11;12;34)	pio.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Sim	-	95;79
<i>Schinus terebinthifolia</i> Raddi	viv.(5;6;7;10),proj.(4;9;18;19)	pio.	zoo.	mel	s.verde	indif.	Sim	-	8;10;1;97;86;65;76
<i>Spondias mombin</i> L.*	ref.(9),viv.(1;7)	sec.	zoo.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Não	1;77;78;79;96
<i>Spondias purpurea</i> L.	viv.(1;4;6),prad(4)	-	zoo.	mel	dec.	-	-	-	1;2
<i>Spondias tuberosa</i> Arruda	viv.(13)	pio.	zoo.	mel	dec.	s. fert.	-	Sim	32;33;95
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.*	ref.(5),viv.(3;4;8;9;11;17),prad(1;7;9;10;15;20;22;23;24;29),proj.(2;8;11;13;17;21)	pio.	zoo.	mel	s.dec.	s. infert.	Sim	Não	2;4;8;10;12;77;79;100
<i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.	prad(29)	sec.	zoo.	mel	s.dec.	-	-	Não	4;7;13;77;84
Annonaceae									
<i>Annona cacans</i> Warm.	prad(22)	sec.	zoo.	can	s.verde	indif.	-	-	15;21;52;97
<i>Annona coriacea</i> Mart.	ref.(2;10),viv.(11)	-	zoo.	can	dec.	-	-	-	3;59
<i>Annona crassiflora</i> Mart.	ref.(2;4;7;10),viv.(4;10;11),prad(4;6;14;16;17;18;19;26;29;30),proj.(16;17)	-	zoo.	can	dec.	s. infert.	-	-	3;59;98;100

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Annona dolabripetala</i> Raddi	prad(4)	-	zoo.	can	-	-	-	-	27;57
<i>Annona muricata</i> L.	viv.(1;4;5;10),prad(1)	-	zoo.	can	s.verde	-	Sim	-	1;2;62
<i>Annona neosericea</i> H. Rainer	ref.(5)	sec.	zoo.	can	-	-	-	-	18;21;57
<i>Annona tomentosa</i> R.E. Fr.*	ref.(4)	-	-	can	-	-	-	-	57
<i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schltdl.	ref.(1;5),prad(4)	sec.	zoo.	can	s.dec.	-	-	-	7;4
<i>Duguetia furfuracea</i> (A. St.-Hil.) Saff.*	ref.(4;10),prad(34),proj.(1)	-	zoo.	can	-	-	-	-	51;56
<i>Guatteria australis</i> A. St.-Hil.	prad(4)	cli	zoo.	-	-	-	-	-	20;27
<i>Guatteria sellowiana</i> Schltdl.	ref.(1;4;5)	-	zoo.	can	s.dec.	-	-	-	1;4
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	ref.(4;10),viv.(4;11),prad(4;16;20;24;26)	pio.	zoo.	can	s.verde	s. infert.	Sim	Não	3;7;57;59;79;100
<i>Xylopia brasiliensis</i> Spreng.	ref.(4;5)	sec.	zoo.	can	s.verde	s. fert.	Sim	-	7;13;21;96
<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	ref.(1;5),viv.(4),prad(9;23;29),proj.(21)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.	ref.(1;4;5),viv.(4)	sec.	zoo.	can	s.verde	-	-	Não	4;8;80
Apocynaceae									
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i> Müll. Arg.	ref.(5)	sec.	ane.	-	-	-	-	-	7;8
<i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.	ref.(5;9),viv.(21)	sec.	ane.	-	-	-	-	-	13;49
<i>Aspidosperma eburneum</i> Allemão ex Saldanha	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Aspidosperma macrocarpon</i> Mart.	ref.(2;4;7;8;10),viv.(4;7;11;21),prad(4;16;17;18;29),proj.(4;16)	-	ane.	mel	dec.	-	-	-	3;59

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	ref.(5),viv.(11;21),proj.(2;8)	sec.	ane.	mel	dec.	-	-	-	7;8;13;27;4
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	viv.(7;9;21),prad(22)	cli	ane.	fan	s.verde	s. fert.	Sim	-	12;97;64
<i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.	viv.(4;10;11;21),prad(11;34)	sec.	ane.	mel	dec.	s. infert.	-	-	94
<i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg.	ref.(4;5),viv.(11;21)	-	ane.	-	-	-	-	-	27
<i>Aspidosperma subincanum</i> Mart. ex A. DC.	ref.(1;4;5;9),viv.(21),prad(9;23),proj.(4)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	-	-	7;4;100
<i>Aspidosperma tomentosum</i> Mart.	ref.(2;4;7;8),viv.(4;11),prad(12;17;18;26;29),proj.(1)	-	ane.	fan	dec.	-	-	-	3;59
<i>Hancornia speciosa</i> Gomes	ref.(2;4;7;8;10),viv.(1;4;5;11;13;14;18),prad(4;6;10;13;21;31;33),proj.(1;3;6)	-	zoo.	fan	dec.	s. infert.	Sim	-	3;59;40;69
<i>Himatanthus obovatus</i> (Müll. Arg.) Woodson*	ref.(7),prad(1;4),proj.(14)	-	ane.	fan	dec.	-	-	-	3
<i>Tabernaemontana catharinensis</i> A. DC.	proj.(14)	-	-	-	-	-	Sim	-	65
Aquifoliaceae									
<i>Ilex affinis</i> Gardner	ref.(5)	-	zoo.	mel	s.verde	-	-	-	4
<i>Ilex asperula</i> Mart. ex Reissek	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ilex conocarpa</i> Reissek	ref.(4;5)	-	zoo.	-	s.verde	-	-	-	4
Araliaceae									
<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	ref.(5)	sec.	zoo.	fan	dec.	-	-	-	4;7

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Schefflera macrocarpa</i> (Cham. & Schltld.) Frodin	ref.(2;4;6;7;8;10),prad(4;5;7;16;17;18;26;27;29),proj.(1;14;16)	pio.	zoo.	-	s.verde	s. infert.	Sim	Não	94;3;59;100;79
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	ref.(1;5),prad(9;10;14)	pio.	zoo.	mel	dec.	indif.	Sim	Não	7;13;49;78;79;97
Arecaceae									
<i>Acrocomia aculeata</i> (Jacq.) Lodd. ex Mart.	viv.(4;11),prad(22;24;29)	pio.	zoo.	mel	-	s. fert.	-	-	23;95
<i>Butia capitata</i> (Mart.) Becc.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Butia purpurascens</i> Glassman	prad(9)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euterpe edulis</i> Mart.	viv.(1;3;4;5;11),prad(23),proj.(11)	sec.	zoo.	ent	-	s. infert.	Sim	-	1;12;65;68;97
<i>Mauritia flexuosa</i> L. f.*	viv.(4;7;10;11;12;21),prad(12)	-	zoo.	-	-	-	-	-	77
<i>Syagrus comosa</i> (Mart.) Mart.	ref.(4),prad(27)	-	-	can	-	-	-	-	55
<i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.	ref.(4;8)	-	zoo.	-	-	-	-	-	51
<i>Syagrus oleracea</i> (Mart.) Becc.	viv.(4;10;11),prad(4),proj.(7)	sec.	-	-	-	-	-	-	11
<i>Syagrus romanzoffiana</i> (Cham.) Glassman	viv.(10;11)	sec.	zoo.	mel	-	indif.	Não	-	1;8;11;12;52;65;77;96
Asteraceae									
<i>Baccharis retusa</i> DC.	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chromolaena laevigata</i> (Lam.) R.M. King & H. Rob.	ref.(3;4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eremanthus capitatus</i> (Spreng.) MacLeish	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eremanthus glomerulatus</i> Less.	ref.(2;4;6;7;8),prad(17),proj.(16)	-	ane.	ent	s.verde	-	-	-	3;56

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Eremanthus goyazensis</i> (Gardner) Sch. Bip.	ref.(8;10)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eremanthus mollis</i> Sch. Bip.	ref.(2)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Moquiniastrum floribundum</i> (Cabrera) G. Sancho	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Moquiniastrum polymorphum</i> (Less.) G. Sancho	prad(4)	pio.	ane.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	20;97
<i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker*	ref.(1;4;5)	pio.	ane.	can	s.dec.	-	-	-	8;13;4
<i>Piptocarpha rotundifolia</i> (Less.) Baker	ref.(2;4;6;7;8;10),prad(4;17;29),proj.(1;16)	-	ane.	ent	dec.	s. infert.	-	Não	3;55;56;81;100
<i>Vernonanthura ferruginea</i> (Less.) H. Rob.	ref.(3)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vernonanthura membranacea</i> (Gardner) H. Rob.	ref.(3),proj.(1)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vernonanthura polyanthes</i> (Spreng.) A.J. Vega & M. Dematt.	prad(6)	pio.	-	-	-	-	-	-	19
Bignoniaceae									
<i>Cybistax antisyphilitica</i> (Mart.) Mart.*	ref.(2;9;10),viv.(4;5;7;8;11;14;15;16;17),prad(4;12),proj.(2;4;5;8;9;10;15)	sec.	ane.	mel	dec.	-	-	-	8;3
<i>Handroanthus chrysotrichus</i> (Mart. ex A. DC.) Mattos	ref.(8),viv.(11;16;19;20;21),prad(12),proj.(4;9)	sec.	ane.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	-	2;12;63;65;67;96

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Handroanthus heptaphyllus</i> (Vell.) Mattos*	viv.(2;3;4;6;7;8;9;10;14;15;16;17;19;20;21),proj.(9)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Sim	-	2;63;75;97
<i>Handroanthus impetiginosus</i> (Mart. ex DC.) Mattos	ref.(5;9),viv.(2;3;5;6;7;8;9;10;11;15;16;17;18;19;20;21),prad(2;7;11;12;15;20;22;34;35),proj.(2;8;9;12;18;19)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Sim	-	2;9;29;65
<i>Handroanthus ochraceus</i> (Cham.) Mattos	ref.(2;4;5;7;8),viv.(4;6;7;11;16;19;20),prad(5;6;7;12;15;16;26;27),proj.(4;9;14;16;21)	-	ane.	mel	dec.	s. infert.	-	-	2;3;100
<i>Handroanthus serratifolius</i> (Vahl) S.O. Grose	ref.(4;5;9;10),viv.(4;7;15;16;17;19;20;21),prad(7;16),proj.(1;2;4;5;8;9;10;11;12;17)	sec.	ane.	mel	dec.	indif.	-	-	2;3;7;13;92;93
<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	ref.(5)	sec.	ane.	-	-	-	-	-	12;50
<i>Jacaranda brasiliana</i> (Lam.) Pers.*	ref.(5),viv.(11),prad(4;23),proj.(12)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Jacaranda caroba</i> (Vell.) A. DC.*	ref.(1;5),prad(26)	-	ane.	-	-	-	-	-	51

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don*	ref.(5)	pio.	ane.	mel	s.verde	s. infert.	Sim	-	49;95
<i>Jacaranda cuspidifolia</i> Mart.	viv.(4;11),prad(22),proj.(9)	pio.	ane.	-	-	-	Sim	-	13;51;74
<i>Jacaranda macrantha</i> Cham.	ref.(5)	pio.	ane.	-	-	-	-	-	13;27
<i>Jacaranda micrantha</i> Cham.	proj.(9)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	-	-	16;19;97
<i>Jacaranda puberula</i> Cham.	ref.(5)	cli	ane.	mel	dec.	-	Sim	-	4;20;65
<i>Jacaranda ulei</i> Bureau & K. Schum.	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spathodea campanulata</i> P. Beauv.*	prad(1),proj.(21)	-	ane.	qui	dec.	-	-	Não	2;77;81
<i>Tabebuia aurea</i> (Silva Manso) Benth. & Hook. f. ex S. Moore	ref.(2;9;10),viv.(3;7;9;11;16;17;20;21),prad(8;19;20),proj.(3;4;6;9;19)	pio.	ane.	mel	dec.	s. infert.	Sim	-	2;3;59;76;94
<i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith	ref.(1;5),viv.(2;3;4;5;6;7;8;9;10;12;14;15;16;17;18;19;20;21),prad(1;2;4;11;12;15;34),proj.(5;6;9;10;12;13;17)	pio.	ane.	mel	dec.	-	Sim	Não	2;7;65;79
<i>Tecoma stans</i> (L.) Juss. ex Kunth*	proj.(4)	pio.	zoo.	-	dec.	-	-	-	16;77;78
<i>Zeyheria montana</i> Mart.	ref.(2;3;4;10),prad(4;16;17),proj.(1;4)	-	ane.	orn	s.verde	s. infert.	-	-	3;100
<i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau	prad(22)	sec.	ane.	mel	s.dec.	s. infert.	Não	-	51;52;65;97
Bixaceae <i>Bixa orellana</i> L.*	viv.(12),prad(7)	-	zoo.	-	s.verde	-	-	-	2

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Cochlospermum regium</i> (Schrank) Pilg.	prad(24)	-	-	-	-	-	-	-	-
Boraginaceae									
<i>Cordia goeldiana</i> Huber	prad(6)	-	-	-	-	-	Sim	-	66
<i>Cordia sellowiana</i> Cham.*	ref.(1;5),prad(9),proj.(17)	sec.	zoo.	mel	dec.	-	-	-	13;1;4;52
<i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.	ref.(5),viv.(11),proj.(12)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Sim	-	7;52;65;97
Burseraceae									
<i>Commiphora leptophloeos</i> (Mart.) J.B. Gillett	prad(11;34)	pio.	zoo.	mel	dec.	s. infert.	-	-	95
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	ref.(1;5),prad(24)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	Não	4;7;13;79;96;100
<i>Protium ovatum</i> Engl.*	ref.(4),proj.(1)	-	-	-	-	-	Sim	Não	79
<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	ref.(1;5),prad(4)	-	zoo.	-	s.verde	-	Sim	Não	4;79;82
<i>Protium unifoliolatum</i> Engl.	ref.(5)	-	-	-	-	-	Sim	Não	79
<i>Tetragastris altissima</i> (Aubl.) Swart*	prad(4)	-	zoo.	-	-	-	Sim	Não	77;79;80
Calophyllaceae									
<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	ref.(1;5),viv.(3;4;6;7;9;11;14),prad(1;2;6;8;9;10;15;23;24;29;32),proj.(2;8;9;11;12;13;16;17)	cli	zoo.	mel	s.verde	indif.	Sim	-	1;4;9;39;92;97
<i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.*	ref.(2;4;6;7;8;10),viv.(4;5;11),prad(4;14;17;18;20;24;27;29;35),proj.(1;4;14;16)	-	ane.	mel	dec.	s. infert.	-	-	3;100
<i>Kielmeyera lathrophyton</i> Saddi	ref.(2;5)	-	ane.	-	-	-	-	-	51

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Kielmeyera speciosa</i> A. St.-Hil.*	ref.(2;4;7),prad(16),proj.(17)	-	ane.	mel	dec.	-	-	-	3
<i>Kielmeyera variabilis</i> Mart. & Zucc.	ref.(7)	-	-	-	-	-	-	-	-
Cannabaceae									
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	ref.(5),viv.(4)	pio.	zoo.	-	-	-	-	-	7;17;1
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	ref.(5)	pio.	zoo.	anf	s.verde	indif.	Sim	Não	7;14;65;77;78;79;81;97
Cardiopteridaceae									
<i>Citronella gongonha</i> (Mart.) R.A. Howard	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Caricaceae									
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.*	viv.(4)	pio.	zoo.	fan	dec.	indif.	Sim	-	11;96;65
Caryocaraceae									
<i>Caryocar brasiliense</i> Cambess.	ref.(2;4;6;7;8;10),viv.(1;4;7;10;11;12;13;15;18;21),prad(3;4;5;6;8;9;10;13;14;16;17;18;20;21;27;30;35),proj.(1;3;4)	pio.	zoo.	qui	dec.	s. infert.	Sim	-	1;3;32;95
Celastraceae									
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm.	ref.(1;4;5),viv.(4;11),prad(9)	sec.	zoo.	-	s.dec.	-	-	-	7;13;4
<i>Maytenus floribunda</i> Reissek*	ref.(5)	sec.	zoo.	-	s.verde	-	-	-	7;13;4
<i>Maytenus gonoclada</i> Mart.*	ref.(1)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	7;27;94
<i>Plenckia populnea</i> Reissek	ref.(2;4;6;7;8),prad(4),proj.(1;4)	-	ane.	ent	s.verde	-	-	-	3;55

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Salacia crassifolia</i> (Mart. ex Schult.) G. Don*	ref.(2;4;7;8;10),viv.(4;7;11;12),prad(1;4;6;27),proj.(1;8)	-	zoo.	-	s.dec.	-	-	-	3
<i>Salacia elliptica</i> (Mart.) G. Don*	ref.(1;2;5;7;9),proj.(2;11;14)	-	-	ent	-	-	-	-	55
<i>Salacia multiflora</i> (Lam.) DC.	proj.(16)	-	-	-	-	-	-	-	-
Chloranthaceae									
<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.	ref.(1;5),prad(12)	-	zoo.	anf	s.verde	-	-	-	4
Chrysobalanaceae									
<i>Couepia grandiflora</i> (Mart. & Zucc.) Benth. ex Hook. f.	ref.(2;4;8),prad(4)	-	zoo.	fan	dec.	-	-	-	1;3
<i>Hirtella ciliata</i> Mart. & Zucc.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.*	ref.(5),viv.(4),prad(29)	sec.	zoo.	psc	s.verde	-	-	-	7;13;4
<i>Hirtella gracilipes</i> (Hook. f.) Prance*	ref.(5)	sec.	zoo.	psc	s.verde	-	-	-	3;7;13
<i>Hirtella martiana</i> Hook. f.*	ref.(5)	-	zoo.	psc	s.verde	-	-	-	4
<i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch	ref.(1;5),prad(9)	-	zoo.	mel	s.verde	-	-	-	4
<i>Licania dealbata</i> Hook. f.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Licania octandra</i> (Hoffmanns. ex Roem. & Schult.) Kuntze	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Licania rigida</i> Benth.*	viv.(2;3;4;6;8;12;17)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Licania tomentosa</i> (Benth.) Fritsch	prad(8)	sec.	zoo.	mel	dec.	indif.	-	-	1;2;93
<i>Parinari obtusifolia</i> Hook. f.	ref.(10)	-	-	-	-	-	-	-	-
Clusiaceae									
<i>Clusia burchellii</i> Engl.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clusia criuva</i> Cambess.*	proj.(11)	pio.	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	27;95

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Clusia pernambucensis</i> G. Mariz	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	ref.(5),viv.(4)	sec.	-	-	-	-	-	-	13
<i>Garcinia macrophylla</i> Mart.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Combretaceae									
<i>Buchenavia tetraphylla</i> (Aubl.) R.A. Howard	ref.(9),prad(4)	pio.	zoo.	ent	s.verde	s. infert.	-	-	93
<i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler	viv.(2;4;7;11),prad(11;34),proj.(2;8;9;17)	-	zoo.	ent	dec.	-	-	-	1;55;59
<i>Terminalia argentea</i> Mart.	ref.(1;4;5),viv.(5;6;11;12),prad(7;12;15),proj.(4;9;12)	pio.	ane.	mel	dec.	s. infert.	-	-	3;94
<i>Terminalia catappa</i> L.	viv.(4;6;8;10)	-	zoo.	-	dec.	s. infert.	Sim	Não	1;2;77;89;79
<i>Terminalia fagifolia</i> Mart.	ref.(4;5;9),proj.(4)	-	ane.	-	dec.	-	-	-	3
<i>Terminalia glabrescens</i> Mart.	ref.(1;5),prad(4;7)	sec.	ane.	mel	dec.	-	-	-	7;13;4
<i>Terminalia mameluco</i> Pickel	prad(11;34)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	ref.(5),proj.(4)	sec.	ane.	-	-	-	-	-	7;13;7
Connaraceae									
<i>Connarus suberosus</i> Planch.	ref.(2;7;8;10),prad(4;17),proj.(16)	-	zoo.	mel	dec.	-	-	-	3
<i>Rourea induta</i> Planch.	ref.(2;7;8),prad(4)	-	zoo.	mel	s.verde	-	-	-	3;59
Cunoniaceae									
<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	ref.(1;5),prad(1;9)	sec.	ane.	mel	s.dec.	indif.	-	-	4;7;97

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
Dichapetalaceae									
<i>Tapura amazonica</i> Poepp.*	ref.(1;5),viv.(4),prad(9)	-	zoo.	mel	s.dec.	-	Sim	Não	1;4;79;84
Dilleniaceae									
<i>Curatella americana</i> L.	ref.(2;9),viv.(4),prad(4),proj.(4)	-	zoo.	mel	dec.	s. infert.	-	-	1;3;100
<i>Davilla elliptica</i> A. St.-Hil.*	ref.(2;3;7;8),prad(29),proj.(1;16)	-	zoo.	mel	dec.	-	-	-	3;59
Ebenaceae									
<i>Diospyros guianensis</i> (Aubl.) Gürke	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Diospyros hispida</i> A. DC.	ref.(1;2;4;5;7;8;10),prad(4;17;29),proj.(1;16)	sec.	zoo.	ent	dec.	s. infert.	-	-	1;4;7;13;55;59;100
<i>Diospyros sericea</i> A. DC.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Elaeocarpaceae									
<i>Sloanea guianensis</i> (Aubl.) Benth.*	ref.(1;5)	sec.	zoo.	-	-	-	Sim	Não	18;21;77;79
<i>Sloanea hirsuta</i> (Schott) Planch. ex Benth.	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	indif.	-	-	10;27;77;96
Ericaceae									
<i>Agarista chapadensis</i> (Kin.-Gouv.) Judd*	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
Erythroxyllaceae									
<i>Erythroxyllum campestre</i> A. St.-Hil.*	ref.(2;3),prad(26),proj.(1;14)	-	-	ent	-	-	-	-	56
<i>Erythroxyllum daphnites</i> Mart.	ref.(1;4;5),prad(4)	sec.	zoo.	-	dec.	s. infert.	-	-	4;22;100
<i>Erythroxyllum deciduum</i> A. St.-Hil.*	ref.(2;4;7;8),prad(17;19),proj.(16)	pio.	zoo.	mel	dec.	-	-	-	3;19;52

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Erythroxylum suberosum</i> A. St.-Hil.	ref.(2;3;4;6;7;8),prad(17;26),proj.(4;16)	-	zoo.	ent	dec.	s. infert.	-	-	3;55;100
<i>Erythroxylum tortuosum</i> Mart.	ref.(2;7;8),proj.(16)	-	zoo.	psc	dec.	s. infert.	-	-	3;100
<i>Erythroxylum vacciniifolium</i> Mart.*	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Euphorbiaceae									
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	ref.(1;5),prad(20),proj.(21)	pio.	zoo.	-	s.verde	-	-	-	12;19;4
<i>Croton urucurana</i> Baill.	ref.(5),viv.(4),proj.(2;8;21)	pio.	aut.	mel	dec.	s. fert.	Sim	-	12;19;34;53;65;93
<i>Mabea fistulifera</i> Mart.	prad(4),proj.(12;17)	pio.	aut.	qui	-	-	-	-	1;15;19;51;53
<i>Maprounea guianensis</i> Aubl.*	ref.(1;3;4;5),prad(9;20)	sec.	zoo.	anf	dec.	-	-	Não	13;4;84
<i>Sapium obovatum</i> Klotzsch ex Müll. Arg.	ref.(5),proj.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng.*	ref.(5)	-	aut.	-	-	-	-	-	27;50
Fabaceae									
<i>Acosmium lentiscifolium</i> Schott ex Spreng.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Adenantha pavonina</i> L.	viv.(4;5)	-	zoo.	-	s.dec.	-	-	-	2
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart	viv.(3;11),proj.(9)	sec.	aut.	mel	s.verde	s. fert.	-	Sim	95
<i>Albizia polycephala</i> (Benth.) Killip	ref.(5)	sec.	aut.	mel	dec.	indif.	-	Sim	8;96
<i>Amburana cearensis</i> (Allemão) A.C. Sm.	viv.(4;6;7;9;15),proj.(9;13;17)	pio.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Não	Não	97

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	ref.(5;9),viv.(3;4;5;6;7;11),prad(3;7;8;10;15;23;24;32),proj.(3;4;9;11;13;17;18;19)	sec.	aut.	mel	dec.	indif.	Sim	Sim	7;8;2;97;60;65
<i>Anadenanthera peregrina</i> (L.) Speg.	ref.(1;5),viv.(4;11),prad(11;12;34),proj.(1;3;6;11)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Sim	91;1;2;97;61
<i>Andira cujabensis</i> Benth.	prad(4)	-	zoo.	mel	dec.	-	-	-	1;55;59
<i>Andira fraxinifolia</i> Benth.	ref.(5),proj.(11)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	-	-	8;13;94;52
<i>Andira humilis</i> Mart. ex Benth.*	prad(26)	sec.	-	-	-	-	-	-	10
<i>Andira vermifuga</i> Mart. ex Benth.*	ref.(2;5;7),prad(17;18),proj.(1)	-	zoo.	mel	dec.	-	-	-	1;3;4
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	ref.(1;5),viv.(6;11),prad(7;15)	sec.	ane.	mel	dec.	s. infert.	Sim	Não	7;8;13;48;63;97
<i>Bauhinia cupulata</i> Benth.*	prad(4)	-	-	qui	-	-	-	-	1
<i>Bauhinia dumosa</i> Benth.	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bauhinia forficata</i> Link	prad(5),proj.(9)	sec.	aut.	qui	dec.	indif.	Sim	Não	1;8;10;11;36;65;97
<i>Bauhinia longifolia</i> (Bong.) Steud.	ref.(5)	-	-	qui	-	-	-	-	52
<i>Bauhinia rufa</i> (Bong.) Steud.	ref.(4;5),prad(26;29)	-	aut.	qui	s.dec.	s. infert.	-	-	1;4;100
<i>Bowdichia virgilioides</i> Kunth*	ref.(2;4;7;8),viv.(4;6;11),prad(1;3;4;5;18;25;27),proj.(1;3)	sec.	ane.	mel	dec.	s. infert.	-	Sim	8;23;3;96;100
<i>Calliandra brevipes</i> Benth.	proj.(1)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cassia ferruginea</i> (Schrad.) Schrader ex DC.*		sec.	zoo.	mel	-	-	-	-	8;15;27;52
<i>Cassia grandis</i> L. f.		pio.	zoo.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Não	97

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Cassia leptophylla</i> Vogel	viv.(6)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	-	Não	96
<i>Cenostigma macrophyllum</i> Tul.*	ref.(9),prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemain ex Benth.*	ref.(5),viv.(4)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Sim	52;65;97
<i>Chamaecrista clausenii</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby*	proj.(1)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chamaecrista dentata</i> (Vogel) H.S. Irwin & Barneby	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chamaecrista orbiculata</i> (Benth.) H.S. Irwin & Barneby*	ref.(2),proj.(1;14)	-	zoo.	mel	dec.	-	-	-	3
<i>Chloroleucon tortum</i> (Mart.) Pittier ex Barneby & J.W. Grimes	viv.(7)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Clitoria fairchildiana</i> R.A. Howard	viv.(7)	-	zoo.	-	dec.	-	-	Sim	2;87
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.*	ref.(1;2;4;5),viv.(3;4;5;6;7;9;10;11;15;16;17;20;21),prad(6;7;8;9;10;12;15;20;22;23;24;29;32;35),proj.(2;3;4;5;6;8;9;10;11;12;15;17;19)	sec.	zoo.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Sim	1,2,3,4;7;10;12;13;44;65;97
<i>Copaifera malmei</i> Harms	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dalbergia densiflora</i> Benth.	ref.(5),viv.(21)	-	ane.	-	dec.	-	-	-	4
<i>Dalbergia foliolosa</i> Benth.	ref.(5),viv.(21)	-	-	-	-	-	-	-	-

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Dalbergia miscolobium</i> Benth.	ref.(2;4;6;7;8),viv.(4;11), prad(4;5;8;10;15;16;17;18;23;26;27;29),proj.(1;4;5;6;9;10;11;14;16)	pio.	ane.	mel	dec.	s. infert.	-	-	93;3;28
<i>Dalbergia nigra</i> (Vell.) Allemão ex Benth.	viv.(3;4;5;21),proj.(11)	sec.	ane.	mel	dec.	s. infert.	Sim	Sim	8;15;2;97
<i>Dimorphandra mollis</i> Benth.	ref.(2;4;6;7;8),viv.(11),p rad(4;14;16;17;18;26;27;29;30),proj.(1;14;16;17)	-	zoo.	ent	dec.	s. infert.	Sim	-	3;55;47;100; 76
<i>Dipteryx alata</i> Vogel	viv.(4;6;7;10;11;13;15),p rad(4;7;10;12;15;20;31;33;35),proj.(3;5;6;7;9;10;17)	sec.	zoo.	mel	dec.	s. infert.	Não	Sim	22;1.3;3;3;85 ;74;97
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	ref.(1;5),viv.(3;4;5;6;7;11;15),prad(7;15;20;22;23;24;35),proj.(4;9;11;12)	sec.	zoo.	mel	dec.	indif.	Sim	Sim	9;97
<i>Enterolobium gummiferum</i> (Mart.) J.F. Macbr.	ref.(2;4;7;8;10),prad(4;16;17;18;26;27),proj.(1;4;14;15;16)	-	zoo.	-	dec.	s. infert.	-	-	3;100
<i>Enterolobium schomburgkii</i> (Benth.) Benth.*	prad(11;34)	-	aut.	-	-	-	-	-	49
<i>Erythrina crista-galli</i> L.*	prad(4)	pio.	hid	orn	dec.	s. fert.	-	Não	96
<i>Erythrina fusca</i> Lour.*	proj.(11)	-	-	-	-	-	-	-	-

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Erythrina speciosa</i> Andrews	prad(7),proj.(9;17)	sec.	aut.	orn	dec.	s. fert.	-	-	94
<i>Erythrina velutina</i> Willd.	viv.(4;5)	pio.	zoo.	mel	dec.	s. infert.	-	Sim	1;2;93;95
<i>Holocalyx balansae</i> Micheli	viv.(6)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	Não	1;11;65;97
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	ref.(1;5;9),viv.(4;5;7;11;17),prad(6;7;8;10;13;15;21;23),proj.(3;6;7;9;12;13;17)	sec.	zoo.	qui	s.dec.	s. fert.	Não	-	1;4;7;10;12;13;38;65;74
<i>Hymenaea martiana</i> Hayne	prad(4)	-	-	-	s.dec.	-	-	-	88
<i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne	ref.(2;4;7;8;10),viv.(4;6;7;11;13;17),prad(1;9;10;12;13;17;18;20;21;32;35),proj.(1;3;4;6;11;13;15;16)	sec.	zoo.	qui	dec.	s. infert.	Sim	Não	1;3;23;76;96
<i>Hymenolobium heringeranum</i> Rizzini	ref.(4;5),viv.(4)	-	ane.	mel	dec.	-	-	-	4
<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	ref.(1;5),viv.(3;4;17),prad(10)	sec.	-	-	-	-	-	-	15
<i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.	ref.(5),viv.(11),prad(7;9;20),proj.(3;6;9;12;17)	sec.	zoo.	mel	s.verde	-	-	-	8;2
<i>Inga edulis</i> Mart.	viv.(4;5),prad(7;8),proj.(4;9;12)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	-	-	1;2;18;93
<i>Inga ingoides</i> (Rich.) Willd.*	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Inga lateriflora</i> Miq.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Inga laurina</i> (Sw.) Willd.	ref.(5),viv.(4;7;9;11),prad(15),proj.(2;4;5;8;9;10;12;17)	-	zoo.	mel	s.verde	-	Sim	-	1;2;74
<i>Inga marginata</i> Willd.	ref.(5),viv.(3;9),prad(32),proj.(7)	pio.	zoo.	qui	s.verde	indif.	Sim	Sim	1;12;21;75;96
<i>Inga nobilis</i> Willd.	ref.(5),prad(7;20),proj.(21)	-	zoo.	qui	s.dec.	-	-	-	4
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.*	viv.(4)	sec.	zoo.	qui	s.verde	s. fert.	Sim	Sim	7;23;27;65;97
<i>Inga vera</i> Willd.	viv.(4;10;11;15),prad(11;34),proj.(11)	sec.	zoo.	fan	-	-	-	-	1;7;13;52
<i>Leptolobium dasycarpum</i> Vogel	ref.(2;3;4;7;8;10),viv.(4;7),prad(8;17;18),proj.(14;16)	-	ane.	ent	dec.	s. infert.	-	-	3;55;100
<i>Leptolobium elegans</i> Vogel	ref.(5),prad(14)	-	ane.	mel	-	-	-	-	51;56
<i>Leucaena leucocephala</i> (Lam.) de Wit	proj.(1;21)	-	aut.	mel	dec.	-	Sim	Sim	2;70;71;87
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	ref.(5),viv.(7)	sec.	ane.	mel	s.verde	s. infert.	-	Sim	52;95
<i>Luetzelburgia auriculata</i> (Allemão) Ducke	prad(4)	-	-	mel	-	-	-	-	52
<i>Machaerium acutifolium</i> Vogel*	ref.(1;2;4;5;9)	sec.	ane.	mel	s.verde	-	Sim	-	3;22;59;76
<i>Machaerium amplum</i> Benth.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Machaerium nycitans</i> (Vell.) Benth.	proj.(9)	pio.	ane.	mel	s.verde	indif.	Sim	Sim	8;15;27;52;79;95

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Machaerium opacum</i> Vogel	ref.(2;4;7;10),prad(4;8;16;17;18;19;29),proj.(1;4;14;17)	-	ane.	mel	s.verde	s. infert.	Sim	Sim	3;100;79
<i>Martiodendron mediterraneum</i> (Mart. ex Benth.) R.C. Koeppen	ref.(9),prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mimosa adenotricha</i> Benth.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mimosa albolanata</i> Taub.	ref.(3)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	proj.(9)	pio.	aut.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Sim	97
<i>Mimosa caesalpinifolia</i> Benth.	ref.(9),prad(33),proj.(21)	pio.	zoo.	mel	dec.	s. infert.	-	Sim	90;2;96;46;87
<i>Mimosa clausenii</i> Benth.*	ref.(2;7),prad(17;29),proj.(1;4;16)	-	zoo.	mel	dec.	-	Sim	Sim	3;79
<i>Mimosa foliolosa</i> Benth.	proj.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mimosa heringeri</i> Barneby	ref.(7)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mimosa scabrella</i> Benth.	prad(33)	pio.	ane.	mel	s.verde	s. infert.	Sim	Sim	27;65;95;97
<i>Myrocarpus fastigiatus</i> Allemão*	prad(11;34)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myroxylon peruiferum</i> L. f.	ref.(5),viv.(3;4;6),proj.(3;6;13)	sec.	ane.	orn	dec.	indif.	Sim	Não	11;12;50;52;92;96
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	viv.(4;5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	Não	Sim	95
<i>Ormosia stipularis</i> Ducke	ref.(5),proj.(3;6;11;12)	-	-	-	-	-	-	Sim	84
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	proj.(12)	sec.	ane.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	Sim	11;65;75;97
<i>Parkia pendula</i> (Willd.) Benth. ex Walp.	viv.(4;11;15)	sec.	zoo.	qui	s.verde	s. fert.	-	Não	77;96
<i>Parkia platycephala</i> Benth.	ref.(9),prad(4)	pio.	aut.	qui	dec.	s. fert.	-	-	1;51;93

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Paubrasilia echinata</i> (Lam.) Gagnon, H.C. Lima & G.P. Lewis	viv.(2;4;6;12;15;17)	cli	aut.	mel	dec.	s. infert.	-	Não	2;97
<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.) Taub.	viv.(6),prad(1;31),proj.(1; 9;19)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Não	Não	2;9;11;13;30; 31;65;97
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	ref.(1;4;5),viv.(7;11),pra d(7;20;32),proj.(4;9)	pio.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Sim	2;7;8;19;92;7 9
<i>Piptadenia viridiflora</i> (Kunth) Benth.	prad(4)	pio.	aut.	mel	s.dec.	s. fert.	-	-	93
<i>Plathymenia reticulata</i> Benth.	ref.(2;4;5;9;10),viv.(4;9), prad(4;12;15;20),proj.(1; 6;12;13)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	-	Sim	95;3
<i>Platycyamus regnellii</i> Benth.	ref.(5)	sec.	-	-	-	indif.	-	-	8;91
<i>Platymiscium floribundum</i> Vogel	ref.(5),proj.(17)	sec.	ane.	mel	dec.	s. fert.	-	-	8;93
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	ref.(1;4;5),viv.(2;4;10;11 ;12),prad(1;7),proj.(9)	sec.	ane.	mel	s.verde	s. infert.	Sim	Sim	7;13;4;77;10 0;79
<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	viv.(4),prad(1),proj.(9)	cli	aut.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	Sim	9;65;97
<i>Poecilanthe subcordata</i> Benth.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Poincianella pluviosa</i> (DC.) L.P. Queiroz	prad(2)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	ref.(5),viv.(4),prad(4)	sec.	ane.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	Sim	17;77;79;81; 84;95
<i>Pterodon abruptus</i> (Moric.) Benth.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	ref.(2;4;6;7;8),viv.(4;11;21),prad(5;12;13;21;27;29),proj.(1;16)	pio.	ane.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Sim	3;94;79;82
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	viv.(3),prad(1;4),proj.(4;9)	sec.	ane.	mel	dec.	s. infert.	Sim	Sim	23;2;97;65;79
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton	ref.(5;9),viv.(4;7),proj.(6;9;17;19)	pio.	ane.	mel	s.verde	indif.	Sim	Não	65;76;95
<i>Senegalia tenuifolia</i> (L.) Britton & Rose	proj.(5;10;17)	-	ane.	-	-	-	-	-	77
<i>Senna alata</i> (L.) Roxb.		-	aut.	-	-	-	-	-	77
<i>Senna macranthera</i> (DC. ex Collad.) H.S. Irwin & Barneby*	ref.(1),viv.(11),prad(4)	pio.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	-	8;53;65;96
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	ref.(1),viv.(5;11)	sec.	aut.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Não	8;27;91;79;97
<i>Senna pendula</i> (Humb. & Bonpl. ex Willd.) H.S. Irwin & Barneby	proj.(9)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Senna rugosa</i> (G. Don) H.S. Irwin & Barneby	prad(26),proj.(14)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville*	ref.(2;4;6;7;8;10),viv.(4),prad(4;5;6;10;16;17;18;19;27;29;30),proj.(1;14;16)	-	zoo.	mel	dec.	s. infert.	Sim	Sim	3;45;100;76;79
<i>Swartzia apetala</i> Raddi	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Swartzia langsdorffii</i> Raddi	viv.(11)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Swartzia macrostachya</i> Benth.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Swartzia oblata</i> R.S. Cowan	proj.(11)	-	-	-	-	-	-	-	-

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Tachigali aurea</i> Tul.	ref.(2;10),prad(1;4;26;35),proj.(1)	sec.	ane.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	94;3;100
<i>Tachigali guianensis</i> (Benth.) Zarucchi & Herend.*	ref.(1;10),proj.(4)	-	ane.	-	-	-	Sim	Sim	77;79;84
<i>Tachigali rubiginosa</i> (Mart. Ex Tul.) Oliveira-Filho	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tachigali subvelutina</i> (Benth.) Oliveira-Filho	ref.(2;7)	-	ane.	mel	s.verde	-	-	-	3
<i>Tachigali vulgaris</i> L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima*	ref.(4;8;10),viv.(3),prad(6;9;18;24;29),proj.(1;4;16)	sec.	ane.	mel	s.verde	s. infert.	Sim	Sim	55;79;97;99
<i>Vatairea macrocarpa</i> (Benth.) Ducke	ref.(2;4;7;9),proj.(16)	sec.	ane.	mel	dec.	-	Sim	Sim	22;3;79
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	prad(4)	sec.	-	-	-	-	-	-	13
Humiriaceae									
<i>Humiria balsamifera</i> Aubl.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sacoglottis guianensis</i> Benth.	ref.(1;5)	-	zoo.	-	-	-	-	Não	1;84
<i>Sacoglottis mattogrossensis</i> Malme	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Hypericaceae									
<i>Vismia gracilis</i> Hieron.	ref.(4;5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vismia guianensis</i> (Aubl.) Pers.	ref.(5),prad(7)	pio.	zoo.	mel	s.verde	-	-	-	1;4;8;19;77
<i>Vismia pentagyna</i> (Spreng.) Ewan	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Lacistemataceae									
<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat*	ref.(5)	sec.	-	-	-	s. infert.	-	-	11;100
Lamiaceae									
<i>Aegiphila integrifolia</i> (Jacq.) B.D. Jacks.	ref.(5),viv.(4),prad(4),proj.(1)	pio.	zoo.	mel	dec.	indif.	Sim	-	10;13;19;4;9 6;65

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Aegiphila verticillata</i> Vell.*	ref.(2;4;5;10),prad(17;18;29),proj.(1;4;14;17)	-	zoo.	mel	dec.	s. infert.	-	-	3;100
<i>Hyptidendron canum</i> (Pohl ex Benth.) Harley	ref.(5),prad(4)	-	-	-	-	s. infert.	-	-	100
<i>Vitex polygama</i> Cham.*	ref.(5),viv.(7),prad(4)	sec.	zoo.	mel	s.dec.	s. fert.	-	-	10;4;93
Lauraceae									
<i>Aniba heringeri</i> Vattimo-Gil*	ref.(5)	-	zoo.	-	-	-	-	-	50
<i>Cryptocarya aschersoniana</i> Mez*	ref.(1;5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	7;13;96
<i>Endlicheria cocuirey</i> Kosterm.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.F. Macbr.*	ref.(4;5)	sec.	zoo.	mel	-	-	-	-	8;12;27;50;53
<i>Licaria armeniaca</i> (Nees) Kosterm.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nectandra cissiflora</i> Nees	ref.(5)	sec.	zoo.	-	s.verde	-	-	-	7;4
<i>Nectandra gardneri</i> Meisn.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Nectandra lanceolata</i> Nees & Mart.	viv.(4)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	-	-	8;27;97
<i>Nectandra nitidula</i> Nees & Mart.	prad(4)	-	zoo.	-	-	-	-	-	50
<i>Nectandra reticulata</i> (Ruiz & Pav.) Mez	ref.(1;4;5)	sec.	-	-	-	-	-	-	8
<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees & Mart.) Mez	ref.(5)	-	zoo.	mel	s.verde	-	-	Não	4;81
<i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez*	ref.(1;5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	Sim	-	4;7;13;95
<i>Ocotea densiflora</i> (Meisn.) Mez	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ocotea diospyrifolia</i> (Meisn.) Mez	ref.(4)	-	zoo.	-	-	-	-	-	50
<i>Ocotea glaziovii</i> Mez	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Ocotea pomaderroides</i> (Meisn.) Mez	ref.(4;5),prad(1)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ocotea pulchella</i> (Nees & Mart.) Mez*	ref.(5),viv.(6;7),prad(4)	cli	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	Não	20;27;79;96
<i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez	ref.(1;4;5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	-	-	-	13;4
<i>Ocotea velloziana</i> (Meisn.) Mez	ref.(5)	-	zoo.	-	-	-	-	-	51
<i>Persea fusca</i> Mez*	ref.(1;5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Lecythidaceae									
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze*	ref.(1;5),viv.(4;6;7;10),prad(8;22),proj.(2;11;17)	sec.	ane.	mel	s.dec.	s. fert.	Sim	Sim	2;8;9;11;12;13;97;65;101
<i>Couroupita guianensis</i> Aubl.*	viv.(8)	-	zoo.	mel	s.verde	-	-	-	2
<i>Lecythis brancoensis</i> (R. Knuth) S.A. Mori	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lecythis pisonis</i> Cambess.	viv.(4;6)	sec.	zoo.	mel	dec.	s. fert.	-	-	1;2;96
Loganiaceae									
<i>Antonia ovata</i> Pohl	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Strychnos pseudoquina</i> A. St.-Hil.	ref.(2;4;7;8;10),viv.(4),prad(4;17),proj.(1)	-	zoo.	fan	dec.	-	-	-	1;3
Lythraceae									
<i>Diplusodon virgatus</i> Pohl	ref.(4),prad(1)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lafoensia glyptocarpa</i> Koehne	viv.(6)	sec.	ane.	qui	s.dec.	s. infert.	-	-	1;2;93
<i>Lafoensia pacari</i> A. St.-Hil.	ref.(2;4;7;8;10),viv.(4;11),prad(1;4;16),proj.(9;17)	sec.	ane.	qui	dec.	s. infert.	Sim	-	1;3;7;65;76;100
<i>Physocalymma scaberrimum</i> Pohl	viv.(5;9;11),prad(4),proj.(9;17)	pio.	zoo.	fan	dec.	s. infert.	-	-	2;94

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
Magnoliaceae									
<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	ref.(1;5),viv.(7;11;12;14)	sec.	zoo.	can	s.dec.	s. fert.	Sim	Não	10;4;97;79
Malpighiaceae									
<i>Banisteriopsis megaphylla</i> (A. Juss.) B. Gates*	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Banisteriopsis stellaris</i> (Griseb.) B. Gates	ref.(10),proj.(14)	-	-	mel	-	-	-	-	56
<i>Byrsonima coccolobifolia</i> Kunth	ref.(2;6;7;8;10),prad(1;29),proj.(1;16)	-	zoo.	mel	dec.	s. infert.	-	-	3;100
<i>Byrsonima crassifolia</i> (L.) Kunth*	ref.(4;8),viv.(4),prad(6;14),proj.(16)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Byrsonima guilleminiana</i> A. Juss.*	ref.(3)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Byrsonima intermedia</i> A. Juss.	ref.(4;5;10)	-	zoo.	mel	-	-	-	-	51;56
<i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.	ref.(4;5),prad(12)	sec.	zoo.	mel	dec.	-	-	-	7;4
<i>Byrsonima ligustrifolia</i> A. Juss.*	ref.(5)	cli	-	-	-	-	-	-	20
<i>Byrsonima pachyphylla</i> A. Juss.	ref.(2;3;7),prad(4;27;29),proj.(16)	-	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	3;100
<i>Byrsonima rotunda</i> Griseb.*	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Byrsonima sericea</i> DC.*	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	indif.	-	-	95
<i>Byrsonima umbellata</i> Mart. ex A. Juss.*	ref.(5)	-	zoo.	mel	dec.	-	-	-	4
<i>Byrsonima verbascifolia</i> (L.) DC.	ref.(2;6;7;8;10),viv.(11),prad(16),proj.(16)	-	ane.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	3;100

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Heteropterys pteropetala</i> A. Juss.	ref.(4)	-	ane.	-	dec.	-	-	-	3
<i>Peixotoa reticulata</i> Griseb.	ref.(3;4)	-	-	-	-	-	-	-	-
Malvaceae									
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	ref.(1;5)	pio.	aut.	mel	dec.	s. infert.	-	-	7;13;94
<i>Basiloxylon brasiliensis</i> (Allemão) K. Schum.	viv.(4;6)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	viv.(5)	pio.	ane.	mel	dec.	s. infert.	-	-	95;25
<i>Ceiba pubiflora</i> (A. St.-Hil.) K. Schum.	ref.(5),prad(11;34)	-	-	qui	-	-	-	-	1
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	viv.(3;4;5),prad(1;7;12;19;22),proj.(4;5;9;10;12;17)	sec.	ane.	qui	dec.	indif.	Sim	-	2;8;11;12;97;65
<i>Eriotheca candolleana</i> (K. Schum.) A. Robyns	ref.(5),proj.(20)	sec.	ane.	mel	dec.	-	-	-	4;7;8;13
<i>Eriotheca globosa</i> (Aubl.) A. Robyns	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eriotheca gracilipes</i> (K. Schum.) A. Robyns*	ref.(1;5),proj.(14)	-	ane.	mel	s.dec.	-	-	-	51;55;56;59
<i>Eriotheca pubescens</i> (Mart. & Zucc.) Schott & Endl.*	ref.(2;4;5;6;7;8),viv.(3;4;6;7;11;12),prad(8;10;12;16;17;18;20;26;29;30;35),proj.(1;4;16;17;20)	-	ane.	mel	dec.	-	-	-	3
<i>Guazuma crinita</i> Mart.*	prad(11)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	ref.(5),viv.(3;4;5;7;9;11;17),prad(4;20;34),proj.(1;4;8;9;12)	pio.	zoo.	mel	dec.	s. fert.	Sim	-	1;2;7;23;65;91;96;100

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Luehea candicans</i> Mart.*	ref.(5),prad(4)	sec.	ane.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	-	17;65;96
<i>Luehea divaricata</i> Mart.	ref.(5),prad(20),proj.(4;9)	sec.	ane.	mel	dec.	indif.	Sim	-	16;23;50;52;65;75;97
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	ref.(5),proj.(4)	pio.	ane.	qui	-	-	Sim	-	1;7;13;73
<i>Luehea paniculata</i> Mart.	ref.(5;9),viv.(11)	pio.	ane.	qui	s.dec.	indif.	-	-	1;93
<i>Pseudobombax grandiflorum</i> (Cav.) A. Robyns	viv.(6;15),prad(6)	pio.	zoo.	qui	dec.	s. fert.	Sim	-	21;65;96
<i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart.) A. Robyns	ref.(2;4;5),viv.(4;11;21),prad(11;23)	-	ane.	qui	dec.	s. fert.	-	-	1;3;100
<i>Pseudobombax marginatum</i> (A. St.-Hil., Juss. & Cambess.) A. Robyns	ref.(5)	-	-	-	-	-	Sim	-	79
<i>Pseudobombax tomentosum</i> (Mart.) Robyns*	ref.(2;5),prad(4),proj.(4;9;17)	sec.	ane.	qui	dec.	s. fert.	-	-	1;3;7;100
<i>Sterculia apetala</i> (Jacq.) H. Karst.	viv.(5;6;7;10;13;15),proj.(9)	sec.	ane.	-	-	-	Sim	Não	8;77;79
<i>Sterculia striata</i> A. St.-Hil. & Naudin	ref.(9),viv.(4),prad(11;12;34),proj.(4;5;10;11;17;19)	pio.	aut.	mel	dec.	s. infert.	Sim	-	94;74
Melastomataceae									
<i>Leandra aurea</i> (Cham.) Cogn.	ref.(4)	sec.	-	-	-	-	-	-	19
<i>Leandra melastomoides</i> Raddi	ref.(5)	-	zoo.	-	-	-	-	-	27
<i>Macairea radula</i> (Bonpl.) DC.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miconia albicans</i> (Sw.) Steud.	ref.(4;7;10),viv.(11),prad(26),proj.(1)	pio.	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	Sim	Não	22;24;56;54;59;79;79;81;100
<i>Miconia burchellii</i> Triana*	ref.(4;5;7;10),prad(4;20)	-	zoo.	-	s.verde	-	-	-	3
<i>Miconia chamissois</i> Naudin	ref.(1;5),viv.(11),proj.(8)	-	zoo.	-	s.verde	-	-	-	37;50

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Miconia chartacea</i> Triana	ref.(5)	-	zoo.	-	-	-	-	-	27
<i>Miconia cubatanensis</i> Hoehne	ref.(4;5)	-	zoo.	-	-	-	-	-	27
<i>Miconia cuspidata</i> Mart. ex Naudin	ref.(1;4;5)	sec.	zoo.	-	s.verde	-	-	-	13;4
<i>Miconia dodecandra</i> Cogn.*	ref.(5),prad(12)	-	zoo.	-	s.verde	-	-	-	4
<i>Miconia elegans</i> Cogn.*	ref.(5)	sec.	-	-	-	-	-	-	19
<i>Miconia fallax</i> DC.	ref.(4)	-	zoo.	mel	s.verde	-	Sim	Não	54;56;54 79;79;81
<i>Miconia ferruginata</i> DC.*	ref.(2;4;6;7;8;10),prad(26)	-	zoo.	mel	s.verde	-	Sim	Não	3;55;56;79;82
<i>Miconia hirtella</i> Cogn.*	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miconia ibaguensis</i> (Bonpl.) Triana	viv.(11),proj.(2)	pio.	-	-	-	-	-	-	19
<i>Miconia leucocarpa</i> DC.	ref.(2;4;6;7;8;10),proj.(16)	-	zoo.	-	s.verde	-	-	-	3
<i>Miconia nervosa</i> (Sm.) Triana	ref.(5)	-	-	-	s.verde	-	-	-	37
<i>Miconia pepericarpa</i> DC.*	ref.(4;5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Miconia prasina</i> (Sw.) DC.	ref.(5)	pio.	zoo.	-	-	-	-	Não	14;27;84
<i>Miconia punctata</i> (Desr.) D. Don ex DC.	ref.(1;5)	-	zoo.	-	-	-	-	Não	49;80;84
<i>Miconia sellowiana</i> Naudin	ref.(1;2;4;5),prad(12)	pio.	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	4;93
<i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mouriri pusa</i> Gardner ex Hook.	prad(4)	-	-	mel	-	-	-	-	55
<i>Ossaea congestiflora</i> (Naudin) Cogn.	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tibouchina candolleana</i> Cogn.*	ref.(1;5),viv.(2;4;11;12;14;15;17),prad(1;4;20),proj.(21)	-	ane.	mel	s.dec.	-	-	-	4
<i>Tibouchina frigidula</i> (DC.) Cogn.*	proj.(13)	-	-	-	-	-	-	-	-

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Tibouchina granulosa</i> (Desr.) Cogn.	viv.(6;14),prad(1)	sec.	ane.	mel	s.dec.	-	-	-	8;10;2
<i>Tibouchina pulchra</i> (Cham.) Cogn.	viv.(2)	-	ane.	-	-	-	Sim	Não	27;79
<i>Tibouchina stenocarpa</i> (DC.) Cogn.	ref.(4),viv.(11;19),proj.(1;2;3;6;8)	-	-	-	-	-	-	Não	81
<i>Tococa guianensis</i> Aubl.	proj.(8)	-	-	-	s.verde	-	-	-	37
<i>Trembleya parviflora</i> (D. Don) Cogn.*	ref.(1;10),proj.(1)	-	zoo.	-	-	-	-	-	27
<i>Trembleya phlogiformis</i> DC.	ref.(3)	-	-	-	-	-	-	-	-
Meliaceae									
<i>Cabralea canjerana</i> (Vell.) Mart.*	ref.(1;5),prad(4),proj.(17)	sec.	aut.	mel	dec.	s. infert.	Sim	-	7;13;52;97;100
<i>Cedrela fissilis</i> Vell.	viv.(3;6;11),prad(8;15;22;29),proj.(9;12;17)	sec.	zoo.	fan	dec.	indif.	Sim	-	13;21;52;97;90;26;65;75
<i>Cedrela odorata</i> L.	ref.(5)	sec.	ane.	fan	dec.	s. fert.	-	-	9;50;94;86
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	ref.(5),viv.(4;7;11)	sec.	zoo.	can	s.dec.	-	-	-	4;7;8;13
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.*	ref.(5),proj.(17)	sec.	zoo.	-	-	-	Sim	-	23;27;50;65
<i>Guarea macrophylla</i> Vahl	ref.(5),prad(1)	sec.	zoo.	can	s.dec.	-	-	-	8;4
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.*	ref.(5)	sec.	zoo.	-	-	-	Sim	-	8;11;7 65
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	ref.(5)	sec.	zoo.	-	-	-	Sim	Não	7;11;13;65;77;79
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	-	s. infert.	Sim	Não	7;10;13;53;77;79;100
Metteniusaceae									
<i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers	ref.(1;2;4;5;8),viv.(11),prad(1;4;9;20;29)	-	zoo.	ent	s.verde	-	-	-	1;55;59

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
Monimiaceae									
<i>Macropelplus ligustrinus</i> (Tul.) Perkins	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Mollinedia oligantha</i> Perkins*	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Moraceae									
<i>Brosimum gaudichaudii</i> Trécul*	ref.(4;9;10),viv.(4;11),prad(10;17;18),proj.(1;17)	pio.	zoo.	anf	dec.	s. fert.	-	-	93;1.3;55;56;3;93
<i>Ficus citrifolia</i> Mill.	ref.(5)	pio.	-	mel	-	-	-	-	10;52
<i>Ficus enormis</i> (Mart. ex Miq.) Mart.	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	indif.	-	-	27;52;96
<i>Ficus insipida</i> Willd.*	ref.(5)	sec.	zoo.	-	-	-	-	-	16;50
<i>Ficus obtusiuscula</i> (Miq.) Miq.	ref.(5)	sec.	zoo.	-	-	-	-	-	7
<i>Ficus pertusa</i> L. f.	ref.(5)	pio.	zoo.	-	-	-	-	-	7
<i>Ficus trigona</i> L. f.	ref.(5)	sec.	-	-	-	-	-	-	22
<i>Maclura tinctoria</i> (L.) D. Don ex Steud.	proj.(2;8)	sec.	zoo.	anf	dec.	s. fert.	-	-	1;4;10;11;16;23;52;77;97
<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul*	ref.(1;5),prad(1;9)	sec.	-	-	-	-	-	Não	22;80
<i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	indif.	Sim	-	13;95;65
Moringaceae									
<i>Moringa oleifera</i> Lam.	viv.(4)	-	ane.	orn	dec.	-	-	-	2
Myristicaceae									
<i>Virola sebifera</i> Aubl.	ref.(1;4;5),viv.(4),prad(1;9)	pio.	zoo.	can	s.dec.	-	Sim	Não	4;7;13;58;77;79;81
<i>Virola urbaniana</i> Warb.	ref.(5)	-	zoo.	-	s.dec.	-	-	-	4
Myrtaceae									
<i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg*	ref.(2;4;5;8),prad(1),proj.(4;16)	cli	zoo.	mel	dec.	s. infert.	-	-	20;3;27;96

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Calyptanthes brasiliensis</i> Spreng.		-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calyptanthes clusiifolia</i> (Miq.) O. Berg*	ref.(1;5),prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Calyptanthes lucida</i> Mart. ex DC.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campomanesia aromatica</i> (Aubl.) Griseb.	ref.(5;9)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campomanesia eugenoides</i> (Cambess.) D.Legrand ex Landrum*	ref.(1;5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campomanesia pubescens</i> (DC.) O. Berg	ref.(4)	-	-	mel	-	-	-	-	56
<i>Campomanesia rufa</i> (O. Berg) Nied.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Campomanesia velutina</i> (Cambess.) O. Berg	ref.(5),viv.(4)	pio.	zoo.	mel	dec.	-	-	-	7;4
<i>Campomanesia xanthocarpa</i> Mart. ex O. Berg*	ref.(3)	sec.	zoo.	mel	dec.	s. fert.	Sim	-	8;10;21;96;65
<i>Eugenia aurata</i> O. Berg	ref.(9),prad(4)	sec.	zoo.	mel	dec.	-	-	-	12;51;55;56;59
<i>Eugenia bimarginata</i> DC.	proj.(1)	-	-	mel	-	-	-	-	56
<i>Eugenia complicata</i> O. Berg*	ref.(3)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eugenia dysenterica</i> DC.	ref.(2;4;10),viv.(4;5;7;10;11;13;15;21),prad(3;5;6;10;12;13;17;18;19;20;21;27;29;30;35),proj.(1;3;5;6;10;13;17)	-	zoo.	mel	dec.	s. infert.	-	-	1;3;41;59;100
<i>Eugenia florida</i> DC.*	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	-	-	-	13;4
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	ref.(4;5),viv.(4)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	Não	-	7;27;95;75

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Eugenia pyriformis</i> Cambess.	viv.(10)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Eugenia uniflora</i> L.	viv.(2;4;5;10)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	-	11;1;2;96;65
<i>Eugenia uruguayensis</i> Cambess.	ref.(5),viv.(10)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Marlierea clauseniana</i> (O. Berg) Kiaersk.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia albotomentosa</i> DC.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia bracteata</i> (Rich.) DC.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia decorticans</i> DC.	ref.(3)	-	-	-	-	-	-	Não	84
<i>Myrcia eriocalyx</i> DC.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia fenzliana</i> O. Berg*	ref.(1;5)	-	zoo.	mel	s.verde	-	-	-	4
<i>Myrcia hebeptala</i> DC.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia lasiantha</i> DC.*	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia nivea</i> Cambess.	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrcia pubipetala</i> Miq.	ref.(5)	sec.	zoo.	-	-	-	-	-	21;21
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	ref.(1;4;5;9),prad(9;12),p roj.(1)	pio.	zoo.	mel	s.dec.	indif.	Sim	Não	4;7;19;95;79; 84
<i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.	ref.(1;2;4;5;6),prad(7;9)	pio.	zoo.	mel	dec.	indif.	-	Não	4;7;80;100
<i>Myrcia venulosa</i> DC.	ref.(5)	-	-	-	-	-	Sim	-	79
<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.) O. Berg	prad(4)	sec.	zoo.	-	-	-	-	Não	8;21;77;84
<i>Myrciaria glanduliflora</i> (Kiaersk.) Mattos & D. Legrand	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pimenta pseudocaryophyllus</i> (Gomes) Landrum*	ref.(4;5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Psidium firmum</i> O. Berg*		-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Psidium guineense</i> Sw.	ref.(5),viv.(4;10;14),proj. (4)	-	zoo.	-	-	-	-	-	1
<i>Psidium longipetiolatum</i> D. Legrand	viv.(4)	-	zoo.	-	-	-	-	-	3

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Psidium myrtooides</i> O. Berg*	ref.(10),prad(16;25),proj.(1;4;16)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Psidium oligospermum</i> DC.*	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg	ref.(1;4),viv.(4;5;15),prad(1;9)	sec.	zoo.	mel	s.dec.	-	-	-	7;13;4
Nyctaginaceae									
<i>Guapira graciliflora</i> (Mart. ex J.A. Schmidt) Lundell	ref.(1;2;4;5;8),prad(4)	-	zoo.	-	dec.	-	-	-	3
<i>Guapira noxia</i> (Netto) Lundell	ref.(2;4;6;8;10),prad(17;18),proj.(1;4;16)	-	zoo.	ent	dec.	s. infert.	-	-	3;56;100
<i>Guapira opposita</i> (Vell.) Reitz	ref.(4)	sec.	zoo.	-	-	-	-	-	8;11;19;21
<i>Neea macrophylla</i> Poepp. & Endl.*	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Neea oppositifolia</i> Ruiz & Pav.	ref.(5)	-	-	-	-	-	Sim	-	79
<i>Neea theifera</i> Oerst.*	ref.(2;4),prad(4;17;18),proj.(14;16)	-	zoo.	ent	dec.	s. infert.	-	-	3;56;79;80;100
Ochnaceae									
<i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.	ref.(1;5),prad(9)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	Sim	Não	13;22;4;4;4;100;79;79
<i>Ouratea hexasperma</i> (A. St.-Hil.) Baill.	ref.(2;4;6;8),prad(17),proj.(1;4;16)	-	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	Sim	Não	3;79;81;100
<i>Ouratea parviflora</i> Engl.	ref.(5),prad(4)	-	zoo.	-	-	-	-	-	27
Olacaceae									
<i>Heisteria ovata</i> Benth.	ref.(5;9),prad(4)	sec.	zoo.	mel	-	-	-	-	7;13;55
Oleaceae									
<i>Chionanthus trichotomus</i> (Vell.) P.S. Green*	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
Opiliaceae									

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers ex Benth. & Hook. f.	ref.(4;5;9),prad(16)	sec.	zoo.	anf	dec.	indif.	-	-	13;23;1;3;94
Peraceae									
<i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.	ref.(1;4;5)	pio.	zoo.	-	s.dec.	s. infert.	-	-	7;4;100
Phyllanthaceae									
<i>Hieronyma alchorneoides</i> Allemão	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	indif.	-	-	95
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.*	ref.(5),proj.(4)	sec.	zoo.	-	-	-	-	Não	7;77;80
<i>Richeria grandis</i> Vahl	ref.(5),prad(4),proj.(21)	-	zoo.	-	s.verde	-	-	-	4
Phytolaccaceae									
<i>Phytolacca dioica</i> L.	ref.(5)	pio.	zoo.	mel	dec.	s. fert.	Sim	-	75;95
Picramniaceae									
<i>Picramnia sellowii</i> Planch.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	Não	80
Piperaceae									
<i>Piper aduncum</i> L.	ref.(4;5),proj.(21)	sec.	zoo.	mio	-	-	-	-	19;50;53
<i>Piper arboreum</i> Aubl.	ref.(5)	-	zoo.	-	-	-	-	-	77
<i>Piper crassinervium</i> Kunth	ref.(5),proj.(21)	-	zoo.	mio	-	-	-	-	27;52;77
<i>Piper hispidum</i> Sw.	ref.(5)	-	zoo.	-	-	-	-	Não	50;77 81
<i>Piper tectoniifolium</i> Kunth	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Piper tuberculatum</i> Jacq.	proj.(1)	-	zoo.	-	-	-	-	-	1
Polygonaceae									
<i>Triplaris americana</i> L.*	viv.(4),prad(1;11;15;34),proj.(11;12)	-	ane.	-	-	-	-	-	77
<i>Triplaris gardneriana</i> Wedd.	viv.(5;6;7;17),prad(11;34),proj.(4;9;17)	-	ane.	mel	dec.	-	-	-	2

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
Primulaceae									
<i>Cybianthus detergens</i> Mart.*	ref.(2;4;5),prad(4)	-	-	-	-	s. infert.	-	-	100
<i>Cybianthus gardneri</i> (A. DC.) G. Agostini	ref.(1;5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cybianthus glaber</i> A. DC.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	ref.(1;4;5),prad(23)	pio.	zoo.	anf	s.verde	indif.	Sim	Não	12;4;27;67;7 9;97
<i>Myrsine gardneriana</i> A. DC.	ref.(5),proj.(8)	-	zoo.	-	-	-	Sim	Não	27;79
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	ref.(1;2;4;5;8;10),viv.(11), prad(4;17;18;27),proj.(1;2;11;13;16)	pio.	zoo.	mel	s.verde	indif.	Sim	Não	3;12;19;77;7 9;93
<i>Myrsine lancifolia</i> Mart.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Myrsine umbellata</i> Mart.	ref.(5)	pio.	zoo.	anf	s.verde	indif.	Sim	-	7;10;21;77;9 6
Proteaceae									
<i>Roupala montana</i> Aubl.	ref.(1;2;4;5;7;8;10),viv.(11), prad(4;17;29),proj.(1;4;16)	sec.	ane.	mel	s.dec.	s. infert.	Não	Não	3;7;27;77;95; 79;81
Rhamnaceae									
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	ref.(5),viv.(11),proj.(4)	sec.	zoo.	ent	dec.	s. fert.	-	Não	8;11;94;80
Rosaceae									
<i>Prunus brasiliensis</i> (Cham. & Schltdl.) D. Dietr.	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	Sim	-	4;8;16;97
<i>Prunus chamissoana</i> Koehne	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	ref.(5)	cli	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	Sim	Não	9;21;50;52;7 9;95

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
Rubiaceae									
<i>Alibertia edulis</i> (Rich.) A. Rich. ex DC.	ref.(1;5),viv.(3;4;11),proj.(19)	sec.	zoo.	-	s.verde	indif.	-	-	22;4;100
<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	ref.(1;4;5)	sec.	zoo.	-	-	-	-	-	8;13;49
<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Benth.) Hook. f. ex K. Schum.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chiococca alba</i> (L.) Hitchc.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chomelia martiana</i> Müll.Arg.*	prad(1;2;3;4;14)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schltldl.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chomelia pohliana</i> Müll. Arg.*	ref.(5)	sec.	zoo.	-	-	-	-	-	7;13;7
<i>Cordia elliptica</i> (Cham.) Kuntze	ref.(4)	-	-	mel	-	-	-	-	55
<i>Cordia macrophylla</i> (K. Schum.) Kuntze	ref.(4;5),viv.(4),prad(4),proj.(2;4)	-	zoo.	-	s.verde	-	-	-	4
<i>Cordia myrciifolia</i> (K. Schum.) C.H. Perss. & Delprete		-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cordia sessilis</i> (Vell.) Kuntze	ref.(4;5),proj.(8;19)	sec.	zoo.	mel	-	-	-	-	7;13;55
<i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll. Arg.	ref.(1;5),prad(4)	sec.	zoo.	orn	s.dec.	-	-	-	7;4
<i>Coutarea hexandra</i> (Jacq.) K. Schum.	ref.(10)	sec.	ane.	psc	-	-	-	-	7;8;11;13;27;52
<i>Faramea hyacinthina</i> Mart.*	ref.(1;5),prad(4)	sec.	-	-	-	-	-	-	13
<i>Ferdinandusa elliptica</i> (Pohl) Pohl	ref.(4)	-	ane.	orn	s.verde	-	-	-	3
<i>Ferdinandusa speciosa</i> (Pohl) Pohl	ref.(5)	-	ane.	orn	s.verde	-	-	-	4

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Genipa americana</i> L.	ref.(5),viv.(1;2;3;4;5;7;8;9;11;12;13;15),prad(1;4;8;10;11;12;15;23;30;31;34),proj.(2;3;6;8;9;11;12;13)	cli	zoo.	mel	s.verde	indif.	Sim	-	1;2;9;97
<i>Guettarda pohliana</i> Müll. Arg.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltl.	ref.(1;9),viv.(4),prad(4;9)	sec.	zoo.	orn	s.verde	-	-	-	1;4;7;8
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	ref.(1;5)	sec.	zoo.	-	-	-	-	-	7;13
<i>Ladenbergia graciliflora</i> K. Schum.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Palicourea rigida</i> Kunth	ref.(2;4;7;8;10),prad(17;18;27),proj.(1;16)	-	zoo.	orn	s.verde	s. infert.	Sim	Não	3;79;100
<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	ref.(5),prad(4)	cli	zoo.	orn	s.verde	s. fert.	-	Não	21;26;77;93;80
<i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.	ref.(5)	pio.	zoo.	psc	s.verde	-	-	Não	4;8;14;77;84
<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	ref.(5)	-	-	mel	-	-	-	Não	53;84
<i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.	ref.(5)	sec.	zoo.	-	-	s. infert.	-	-	7;100
<i>Rustia formosa</i> (Cham. & Schltl.) Klotzsch	ref.(5),prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Tocoyena formosa</i> (Cham. & Schltl.) K. Schum.	ref.(2;3;4;7;10),viv.(4;5),prad(4)	-	zoo.	fan	dec.	s. infert.	-	Não	3;59; 81;100
Rutaceae									
<i>Balfourodendron riedelianum</i> (Engl.) Engl.*	viv.(6)	sec.	ane.	ent	dec.	s. fert.	-	-	11;97
<i>Dictyoloma vandellianum</i> A. Juss.*	viv.(5)	pio.	-	-	-	-	-	-	8

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.	ref.(10)	sec.	aut.	mio	s.verde	indif.	-	-	11;21;52;93
<i>Esenbeckia pumila</i> Pohl	ref.(4),proj.(14)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Pilocarpus jaborandi</i> Holmes	viv.(4;14)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Spiranthera odoratissima</i> A. St.-Hil.*	ref.(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Zanthoxylum fagara</i> (L.) Sarg.	prad(24)	pio.	-	-	-	-	-	Não	11;81
<i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.	ref.(1;4;5)	pio.	zoo.	mel	s.dec.	indif.	-	Não	3;8;19;80;96
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	ref.(5),viv.(4),prad(4;12)	pio.	-	-	-	-	-	-	12
Salicaceae									
<i>Casearia gossypio.sperma</i> Briq.	ref.(5)	sec.	zoo.	-	-	-	-	-	7;8;13
<i>Casearia grandiflora</i> Cambess.	ref.(4;5),prad(1)	sec.	zoo.	mio	s.verde	-	-	-	13;4
<i>Casearia lasiophylla</i> Eichler	ref.(9)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Casearia rupestris</i> Eichler*	ref.(5)	-	zoo.	-	-	s. fert.	-	-	27;100
<i>Casearia sylvestris</i> Sw.	ref.(1;2;3;4;5),viv.(11),prad(4),proj.(1;14)	sec.	zoo.	mio	s.verde	indif.	Sim	-	7;8;13;3;59;96;65
<i>Xylosma benthamii</i> (Tul.) Triana & Planch.	ref.(5;9)	-	-	-	-	-	-	Não	84
<i>Xylosma pseudosalzmanii</i> Sleumer	ref.(5)	sec.	zoo.	-	-	-	Sim	-	16;21;65
Sapindaceae									
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl.	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	dec.	s. fert.	-	-	8;16;21;96
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	ref.(1),prad(9)	sec.	zoo.	mel	s.dec.	indif.	-	-	1;4;7;8;96
<i>Dilodendron bipinnatum</i> Radlk.	viv.(4;7),prad(1),proj.(4;12;17)	-	-	-	-	s. fert.	-	-	100
<i>Magonia pubescens</i> A. St.-Hil.	ref.(9),viv.(4;7;11),prad(4;15),proj.(4;9;12;17)	-	ane.	mel	dec.	s. fert.	Sim	Não	3;100;76;79

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.*	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	indif.	-	-	7;8;27;96
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.*	ref.(1;4;5;9),prad(4;9;20),proj.(1)	sec.	zoo.	mel	s.dec.	-	-	-	7;8;4
<i>Sapindus saponaria</i> L.*	viv.(5;6;7),prad(1;6;11;34),proj.(9;21)	sec.	zoo.	mel	dec.	s. fert.	-	-	1;2;93
<i>Talisia esculenta</i> (A. St.-Hil.) Radlk.	ref.(9),viv.(1;4;7),proj.(17)	-	-	-	-	-	-	Não	81
Sapotaceae									
<i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook. & Arn.) Radlk.	ref.(5)	pio.	zoo.	mel	s.dec.	-	-	-	7;4
<i>Ecclinusa ramiflora</i> Mart.*	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Manilkara elata</i> (Allemão ex Miq.) Monach.*	viv.(15)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Manilkara triflora</i> (Allemão) Monach.	prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	ref.(1;5)	pio.	zoo.	-	-	-	-	Não	13;77;79
<i>Pouteria gardneri</i> (Mart. & Miq.) Baehni*	ref.(5)	sec.	zoo.	-	-	s. fert.	-	-	7;100
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	ref.(1;2;4;5;6;7;10),viv.(4;11),prad(17;18;19;20;35),proj.(1;7;11;16)	-	zoo.	mel	dec.	s. infert.	Sim	Não	1;3;100;79
<i>Pouteria torta</i> (Mart.) Radlk.	ref.(2;5;7;8;10),viv.(7),prad(5;16;24;27),proj.(1;14)	sec.	zoo.	mel	dec.	indif.	-	Não	95;3;80

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
Simaroubaceae									
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	ref.(5),viv.(3;4;7;11),prad(1;17)	sec.	zoo.	anf	s.verde	indif.	Sim	Não	95;79;81
<i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.	ref.(4;5;9),prad(4),proj.(13;)	sec.	zoo.	mel	s.dec.	s. infert.	-	-	1;3;94
Siparunaceae									
<i>Siparuna brasiliensis</i> (Spreng.) A. DC.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Siparuna guianensis</i> Aubl.	ref.(1;4;5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	-	Sim	Não	4;7;13;79
Solanaceae									
<i>Solanum argenteum</i> Dunal	prad(4)	-	zoo.	-	-	-	Sim	Não	1;77;65;79
<i>Solanum crinitum</i> Lam.	proj.(14)	-	zoo.	-	-	-	-	-	1
<i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hil.	ref.(2;3;10),prad(6;15;17;18;19;27;28;29),proj.(1;3;4;17)	-	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	1;3;94
<i>Solanum paniculatum</i> L.	ref.(4),prad(6),proj.(1)	-	zoo.	-	-	-	-	-	1
Styracaceae									
<i>Styrax camporum</i> Pohl	ref.(1;2;4;5),prad(1)	sec.	zoo.	mel	s.dec.	s. infert.	-	Não	7;13;4;100;81
<i>Styrax ferrugineus</i> Nees & Mart.	ref.(2;4;5;7;8;10),prad(4;18;27;29),proj.(1;16)	pio.	zoo.	mel	s.dec.	-	Sim	Não	10;3;79
<i>Styrax guyanensis</i> A. DC.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Styrax leprosus</i> Hook. & Arn.*	ref.(5)	sec.	zoo.	mel	s.verde	s. fert.	-	-	95
<i>Styrax pohlii</i> A. DC.	ref.(5),proj.(17)	-	zoo.	mel	-	-	-	-	50;52
Symplocaceae									
<i>Symplocos laxiflora</i> Benth.	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Symplocos nitens</i> (Pohl) Benth.	ref.(4;5)	-	zoo.	psc	dec.	-	-	-	4
<i>Symplocos revoluta</i> Casar.*	ref.(2;4)	-	zoo.	mel	dec.	-	-	-	4

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Symplocos rhamnifolia</i> A. DC.*	ref.(2;5;6;7;8;10),prad(4),proj.(16)	-	zoo.	mel	dec.	-	-	-	3
Theaceae									
<i>Laplacea fruticosa</i> (Schrad.) Kobuski	ref.(5)	sec.	ane.	mel	s.dec.	s. fert.	-	-	4;97
Thymelaeaceae									
<i>Daphnopsis fasciculata</i> (Meisn.) Nevling*	ref.(5)	-	zoo.	-	-	-	-	-	27
Urticaceae									
<i>Cecropia hololeuca</i> Miq.	prad(22)	pio.	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	19;1;97
<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	ref.(1;5),viv.(4;7;11;14;17),prad(4;7;12;15;20;23;24;28;29;30),proj.(14)	pio.	zoo.	anf	s.verde	indif.	Sim	-	7;10;12;1;4;6 5;73;96
Verbenaceae									
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	prad(4)	pio.	-	mel	-	-	-	-	11;52
<i>Citharexylum myrianthum</i> Cham.	prad(19),proj.(9)	sec.	zoo.	fan	dec.	s. fert.	-	-	50;97
<i>Lantana camara</i> L.*	proj.(1)	-	-	mel	-	-	-	-	53
Vochysiaceae									
<i>Callisthene fasciculata</i> Mart.	ref.(5;9),prad(4)	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Callisthene major</i> Mart.	ref.(1;4;5),prad(9;12)	sec.	ane.	mel	s.dec.	-	-	-	7;13;4
<i>Qualea cordata</i> (Mart.) Spreng.	prad(4)	-	ane.	-	-	-	-	-	51
<i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.	ref.(4;5;8),prad(1;28)	sec.	ane.	fan	dec.	-	-	Não	22;4;81

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.*	ref.(2;4;5;6;7;8;9;10),viv.(4;11),prad(5;10;14;16;18;19;20;25;26;29;35),proj.(1;16)	sec.	ane.	fan	dec.	s. infert.	Sim	Não	3;79;81;82;95;100
<i>Qualea multiflora</i> Mart.*	ref.(1;2;4;5;7;8;10),viv.(4),prad(17),proj.(16)	sec.	ane.	mel	dec.	s. infert.	Sim	Não	12;3;100;79
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	ref.(2;4;7;8;9;10),viv.(4),prad(16;19;20;35),proj.(16)	-	ane.	mel	dec.	s. infert.	Sim	Não	3;100;79;82
<i>Salvertia convallariodora</i> A. St.-Hil.	ref.(7;9),prad(4)	-	ane.	fan	dec.	s. infert.	-	-	3;100
<i>Vochysia elliptica</i> Mart.*	ref.(2;4;8;10),prad(14;16),proj.(16)	-	ane.	fan	s.verde	-	Sim	Não	3;79
<i>Vochysia haenkeana</i> Mart.	ref.(5)	sec.	-	psc	-	-	-	-	22;55
<i>Vochysia pruinosa</i> Pohl	ref.(5)	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.	ref.(5)	-	ane.	orn	s.verde	-	-	-	4
<i>Vochysia rufa</i> Mart.	ref.(2;4;7;10),prad(16;25;27;29),proj.(1)	-	ane.	fan	s.verde	-	-	-	3
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	ref.(2;4;7;8),viv.(4;21),prad(4;5;16;27),proj.(1;16)	-	ane.	fan	s.verde	s. infert.	Sim	Não	3;100;79
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	ref.(1;4;5;10),viv.(21),prad(8;26)	pio.	ane.	orn	s.verde	indif.	Sim	Não	10;4;96;79

Família/Espécie	Fontes de dados	Grupo ecológico	Síndrome Dispersão	Síndrome Polinização	Deciduidade	Exigência nutricional	Associação micorrizas	Fixação de N	Referências
Winteraceae									
<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	ref.(5)	cli	zoo.	mel	s.verde	s. infert.	-	-	20;27;95
Ximeniaceae									
<i>Ximenia americana</i> L.	ref.(9),prad(4;6)	-	hid	-	-	-	-	Não	77;83

6.2. Anexo 2 - Lista de espécies recomendadas para restauração ecológica no Cerrado do Distrito Federal com base nos traços de diversidade funcional avaliados no presente estudo. A última coluna (redundância funcional) se refere a redundância funcional que as espécies têm entre si por fitofisionomia. Espécies com a mesma sigla e número se sobrepõem. Mata Ripária (MR), Mata Seca (MS), Cerradão (CR) e Formações savânicas (FS).

Família/Espécie	Mata ripária	Mata Seca	Cerradão	Formação Savânica	Redundância funcional
Anacardiaceae					
<i>Spondias mombin</i> L.	x	-	-	-	MR(6);MS(3)
<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	x	x	x	x	-
Annonaceae					
<i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.	x	x	x	x	-
Araliaceae					
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyerm. & Frodin	x	-	x	-	MR(3)
Burseraceae					
<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	x	x	-	-	MR(6);MS(3)
Cannabaceae					
<i>Trema micrantha</i> (L.) Blume	x	-	-	-	MR(4)
Fabaceae					
<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan	x	x	x	-	MR(1)
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	x	x	-	-	MR(1);CR(1)
<i>Centrolobium tomentosum</i> Guillemain ex Benth.	x	x	-	-	MR(2);MS(1)
<i>Machaerium nyctitans</i> (Vell.) Benth.	-	-	x	x	-
<i>Mimosa bimucronata</i> (DC.) Kuntze	-	-	-	x	-
<i>Parapiptadenia rigida</i> (Benth.) Brenan	-	-	x	x	MS(2)
<i>Piptadenia gonoacantha</i> (Mart.) J.F. Macbr.	x	-	-	-	MS(1)
<i>Platypodium elegans</i> Vogel	x	x	x	-	MR(5);MS(2)

Família/Espécie	Mata ripária	Mata Seca	Cerradão	Formação Savânica	Redundância funcional
<i>Poecilanthe parviflora</i> Benth.	x	-	-	-	-
<i>Pterocarpus rohrii</i> Vahl	x	-	-	-	MR(2);MS(2)
<i>Pterodon emarginatus</i> Vogel	-	-	x	-	-
<i>Pterogyne nitens</i> Tul.	x	x	-	-	MR(5)
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton	x	x	x	-	-
<i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S. Irwin & Barneby	x	-	-	-	-
<i>Stryphnodendron adstringens</i> (Mart.) Coville	-	-	x	x	-
<i>Tachigali vulgaris</i> L.F. Gomes da Silva & H.C. Lima	x	-	-	-	MR(5)
Magnoliaceae					
<i>Magnolia ovata</i> (A. St.-Hil.) Spreng.	x	x	x	x	-
Meliaceae					
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	x	-	-	-	-
Myrtaceae					
<i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.	x	-	x	-	MR(3)
Primulaceae					
<i>Myrsine coriacea</i> (Sw.) R. Br. ex Roem. & Schult.	x	x	-	x	MR(4);CR(2);FS(1)
<i>Myrsine guianensis</i> (Aubl.) Kuntze	x	-	-	x	MR(3)
Rosaceae					
<i>Prunus myrtifolia</i> (L.) Urb.	x	-	-	-	-
Sapotaceae					
<i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.	-	-	x	x	-
Simaroubaceae					
<i>Simarouba amara</i> Aubl.	x	-	x	-	CR(2);FS(1)
Vochysiaceae					
<i>Qualea grandiflora</i> Mart.	x	-	x	x	-
<i>Qualea multiflora</i> Mart.	x	-	-	x	CR(1);FS(2)
<i>Qualea parviflora</i> Mart.	-	-	x	-	CR(1);FS(2)
<i>Vochysia thyrsoidea</i> Pohl	-	-	x	x	-
<i>Vochysia tucanorum</i> Mart.	x	-	-	x	-

Referências Bibliográficas (Atributos Funcionais)

1. Bredt, A., Uieda, W., & Pedro, W. A. (2012). *Plantas e Morcegos na recuperação de áreas degradadas e na paisagem urbana*. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado.
2. Silva-Júnior, M. C., & Lima, R. M. (2010). *100 Árvores Urbanas*. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado.
3. Silva-Júnior, M. C. (2012). *100 árvores do cerrado sentido restrito, guia de campo*. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado.
4. Silva-Júnior, M. C. (2012). + *100 Árvores do Cerrado -Matas de Galeria - Guia de Campo*. Brasília: Rede de Sementes do Cerrado.
5. Weber, O. A., Souza, C. C., Gondin, D. M., Oliveira, F. N., Crisóstomo, L. A., Caproni, A. L., & Saggiúnior, O. (2004). Inoculação de fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada em mudas de cajueiroanão-precoce. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 39(5), 477-483.
6. Caldeira, M. V., Silva, E. M., Franco, A. A., & Zanon, M. L. (1999). Efeito de fungos micorrízicos arbusculares no desenvolvimento de duas leguminosas arbóreas. *Ciência Florestal*, 9(1), 63-70.
7. Prado-Júnior, J. A., Lopes, S. F., Schiavini, I., Vale, V. S., Oliveira, A. P., Gusson, A. E., . . . Stein, M. C. (2012). Fitossociologia, caracterização sucessional e síndromes de dispersão da comunidade arbórea de remanescente urbano de Floresta Estacional Semidecidual em Monte Carmelo, Minas Gerais. *Rodriguésia*, 63, 489-499.
8. Maragon, L., Soares, J. J., Feliciano, A. L., & Brandão, C. F. (2007). Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. *Cerne*, 13(2), 208-221.
9. Durigan, G., & Silveira, E. R. (1999). Recomposiç^ão da mata ciliar em domínio de cerrado, Assis, SP. *Scientia Forestalis*, 56, 135-144.
10. Cardoso-Leite, E.; Cavalcanti, D. C.; Covre, T. B.; Ometto, R. G.; Pagani, M. I. (2004). Fitossociologia e caracterização sucessional de um fragmento de Mata Ciliar em Rio Claro/SP, como subsídio a recuperação da área. *Revista do Instituto Florestal*, 16(1), 31-41.
11. Fonseca, R. C., & Rodrigues, R. R. (2000). Análise estrutural e aspectos do mosaico sucessional de uma floresta semidecídua em Botucatu, SP. *Scientia Forestalis*, 57, 27-43.
12. Aquino, C., & Barbosa, L. M. (2009). Classes sucessionais e síndromes de dispersão de espécie arbóreas e arbustivas existentes em vegetação ciliar remanescente (Conchal, SP), como subsídio para avaliar o potencial do fragmento como fonte de propágulos para enriquecimento de áreas revegetadas no Rio Mogi-Guaçu, SP. *Revista Árvore*, 33, 349-358.

13. Prado-Júnior, J. A., Lopes, S. F., Vale, V. S., Oliveira, A. P., Gusson, A. E., Dias-Neto, O. C., & Schiavini, I. (2011). Estrutura e caracterização sucessional da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional semidecidual, Uberlândia, MG. *Caminhos de Geografia*, 12, 81-93.
14. Silva, J. M. (2013). Floresta urbana: síndromes de dispersão e grupos ecológicos de espécies do subbosque. *Boletim de Geografia*, 31(1), 135-144. doi:10.4025/bolgeogr.v31i1.16873
15. Santos, J. H., Ferreira, R. L., Silva, J. A., Souza, A. L., Santos, E. S., & Meunier, J. I. (2004). Distinção de grupos ecológicos de espécies florestais por meio de técnicas multivariadas. *Revista Árvore*, 28(3), 387-396.
16. Vaccaro, S., Longhi, S. J., & Brena, D. A. (1999). Aspectos da composição florística e categorias sucessionais do estrato arbóreo de três subseres de uma Floresta Estacional Decidual, no município de Santa Tereza (RS). *Ciência Florestal*, 9(1), 1-18.
17. Peixoto, G. L., Martins, S. V., Silva, A. F., & Silva, E. (2004). Composição florística do estrato arbóreo de um trecho de Floresta Atlântica, em Pedra de Guaratiba, Rio de Janeiro, RJ. *Acta Botanica Brasilica*, 18(1), 151-160.
18. Sanchez, M., Pedroni, F., Leitão-Filho, H. F., & Cesar, O. (1999). Composição florística de um trecho de floresta ripária na Mata Atlântica em Picinguaba, Ubatuba, SP. *Brazilian Journal of Botany*, 22(1), 31-42.
19. Araújo, T. T., Almeida, V. C., Ribeiro, J. H., & Carvalho, A. C. (2015). Fitossociologia e grupos ecológicos da regeneração arbórea de floresta secundária urbana às margens de um reservatório hídrico (Juiz de Fora, MG, Brasil). *Caminhos de Geografia*, 16, 113.
20. Silva, A. C., Higuchi, P., Negrini, M., Grudtner, A., & Zech, D. F. (2013). Caracterização fitossociológica e fitogeográfica de um trecho de floresta ciliar em Alfredo Wagner, SC, como subsídio para restauração ecológica. *Ciência Florestal*, 23(4), 579-593.
21. Bosa, D. M., Pacheco, D., Pasetto, M. R., & Santos, R. (2015). Florística e estrutura do componente arbóreo de uma Floresta Ombrófila Densa Montana em Santa Catarina, Brasil. *Revista Árvore*, 39(1), 49-58.
22. Milhomem, M. E., Vale, V. S., & Araújo, G. M. (2013). Estrutura fitossociológica do estrato arbóreo e regenerativo de um trecho de fragmento de floresta estacional semidecidual em Itumbiara, GO. *Ciência Florestal*, 23, 679-690.
23. Durães, M. C., Sales, N. L., D'Ângelo-Neto, S., & Figueredo, M. A. (2014). Levantamento florístico do estrato arbóreo de três fragmentos de floresta ciliar como subsídio à recomposição da vegetação do Rio Cedro, Montes Claros - MG. *Ciência Florestal*, 24, 47-58.
24. Allenspach, N., & Dias, M. M. (2012). Frugivory by birds on *Miconia albicans* (MELASTOMATACEAE), in a fragment of cerrado in São Carlos, southeastern Brazil. *Brazilian Journal of Biology*, 72(2), 407-413.

25. Silva, A. R., Tucci, C. A., Lima, H. N., Souza, P. A., & Venturin, N. (2008). Efeitos de doses crescentes de calcário na produção de mudas de Sumaúma (*Ceiba pentandra* L. Gaertn). *Floresta*, 38(2), 295-302.
26. Renó, N. B., Siqueira, J. O., Curi, N., & Vale, F. R. (1997). Limitações nutricionais ao crescimento inicial de quatro espécies arbóreas nativas em latossolo vermelho-amarelo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 32(1), 17-25.
27. Pereira, I. M., Botelho, S. A., Berg, E. V., Oliveira-Filho, A. T., & Machado, E. L. (2010). Caracterização ecológica de espécies arbóreas ocorrentes em ambientes de mata ciliar, como subsídio à recomposição de áreas alteradas nas cabeceiras do rio grande, Minas Gerais, Brasil. *Ciência Florestal*, 20, 235-253.
28. Massi, K. G. (2015). Efeitos da fertilização mineral na produção e germinação de sementes e na biomassa de plântulas de *Dalbergia miscolobium* Benth. *Revista Árvore*, 39(6), 1039-1046. doi:10.1590/0100-67622015000600006
29. Souza, P. A., Venturin, N., & Macedo, R. L. (2006). Adubação mineral do Ipê-roxo (*Tabebuia impetiginosa*). *Ciência Florestal*, 16(3), 261-270.
30. Venturin, N., Duboc, E., Vale, F. R., & Davide, A. C. (1999). Adubação mineral do Angico-amarelo (*Peltophorum dubium* (Spreng.) Taub.). *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34(3), 441-448.
31. Bertolini, I. C., Debastiani, A. B., & Brun, E. J. (2015). Caracterização silvicultural da Cafístula (*Peltophorum dubium* (Sprengel) Taubert). *Scientia Agraria Paranaensis*, 14(2), 67-76. doi:10.18188/1983-1471/sap.
32. Carlos, L., Venturin, N., Macedo, R. L., Higashikawa, E. M., Garcia, M. B., & Farias, E. S. (2014). Crescimento e nutrição mineral de mudas de pequi sob efeito da omissão de nutrientes. *Ciência Florestal*, 24(1), 13-21.
33. Gonçalves, F. C., Neves, O. S., & Carvalho, J. G. (2006). Deficiência nutricional em mudas de umbuzeiro decorrente da omissão de macronutrientes. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 41(6), 1053-1057.
34. Sorreano, M. C., Malavolta, E., Silva, D. H., Cabral, C. P., & Rodrigues, R. R. (2008). Deficiência de micronutrientes em mudas de sangra d'água (*Croton urucurana*, Baill). *Cerne*, 14(2), 126-132.
35. Venturin, R. P., Bastos, A. R., Mendonça, A. V., & Carvalho, J. G. (2000). Efeito da relação Ca:Mg do corretivo no desenvolvimento e nutrição mineral de mudas de aroeira (*Myracrodruon urundeuva* Fr. All.). *Cerne*, 6(1), 30-39.
36. Behling, A., Perrando, E. R., Bamberg, R., Sanquetta, C. R., & Nakajima, N. Y. (2013). Efeito da nutrição no crescimento de mudas de *Bauhinia forficata* Link. *Interciencia*, 38(2), 139-144.
37. Antunes, N. B., & Ribeiro, J. F. (1999). Aspectos fenológicos de seis espécies vegetais em matas de galeria do Distrito Federal. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34(9), 1517-1527.

38. Matheus, M. T., Amaral, J. A., Silva, D. G., Garcia, D. M., Pizzol, E. C., Sousa, F. C., . . . Hoffmann, R. G. (2011). Sintomas de deficiência nutricional em Jatobá. *Revista Científica Eletrônica de Engenharia Florestal*, 17(1), 89-97.
39. Ciriello, V., Guerrini, I. A., & Backes, C. (2014). Doses de nitrogênio no crescimento inicial e nutrição de plantas de Guanandi. *Cerne*, 20(4), 653-660.
40. Vieira-Neto, R. D. (1994). *Cultura da Mangabeira*. Aracajú: EMBRAPA-CPATC, Circular Técnica, 02.
41. Duboc, E., & Guerrini, I. A. (2007). *Desenvolvimento Inicial e Nutrição da Cagaita em Áreas de Cerrado Degradado*. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados (Boletim de pesquisa e desenvolvimento).
42. Duboc, E., Venterim, N., Vale, F. R., & Davide, A. C. (1996). Nutrição do Jatobá (*Hymenaea courbaril* L. var. *stilbocarpa* (Hayne) Lee et Lang.). *Cerne*, 2(1), 138-152.
43. Mendonça, A. V., Nogueira, F. D., Venturin, N., & Souza, J. S. (1999). Exigências nutricionais de *Myracrodruon urundeuva* Fr. All (Aroeira do Sertão). *Cerne*, 5(2), 65-75.
44. Venturin, N., Duboc, E., Vale, F. R., & Davide, F. C. (1996). Fertilização de plântulas de *Copaifera langsdorffii* Desf. (Óleo Copaíba). *Cerne*, 2(2), 1-17.
45. Felfili, J. M., Silva-Júnior, M. C., Dias, B. J., & Rezende, A. (1999). Estudo fenológico de *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no cerrado sensu stricto da Fazenda Água Limpa no Distrito Federal, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 22(1), 83-90. doi:10.1590/S0100-84041999000100011
46. Moura, O. N., Passos, M. A., Ferreira, R. L., Gonzaga, S., Lira, M. A., & Cunha, M. V. (2006). Conteúdo de nutrientes na parte aérea e eficiência nutricional em *Mimosa caesalpinifolia* Benth. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 1(1), 23-29.
47. Costa, C. A., Alves, D. S., Fernandes, L. A., Martins, E. R., Souza, I. G., Sampaio, R. A., & Lopes, P. S. (2007). Nutrição mineral da fava d'anta. *Horticultura Brasileira*, 25(1), 24-28. doi:10.1590/S0102-05362007000100006
48. Nicoloso, F. T., Zanchetti, F., Garlet, A., & Fogaça, M. A. (1999). Exigências nutricionais da grápia (*Apuleia leiocarpa* Vog. Macbride) em solo podzólico vermelho amarelo. *Ciência Rural*, 29(2). doi:10.1590/S0103-84781999000200007
49. Stefanello, D., Ivanauskas, N. M., Martins, S. V., Silva, E., & Kunz, S. H. (2010). Síndromes de dispersão de diásporos das espécies de trechos de vegetação ciliar do rio das Pacas, Querência - MT. *Acta Amazonica*, 40(1), 141-150. doi:10.1590/S0044-59672010000100018
50. Spina, A. P., Ferreira, W. M., & Leitão-Filho, H. F. (2001). Floração, frutificação e síndromes de dispersão de uma comunidade de floresta de brejo na região de Campinas (SP). *Acta Botanica Brasilica*, 15, 349-368.
51. Pilon, N. A., Udulutsch, R. G., & Durigan, G. (2015). Padrões fenológicos de 111 espécies de Cerrado em condições de cultivo. *Hoehnea*, 42, 425-443.

52. Yamamoto, L. F., Kinoshita, L. S., & Martins, F. R. (2007). Síndromes de polinização e de dispersão em fragmentos da Floresta Estacional Semidecídua Montana, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasílica*, 21, 553-573.
53. Kinoshita, L. S., Torres, R. B., Fornimartins, E. R., Spinelli, T., Ahn, Y. J., & Constâncio, S. S. (2006). Composição florística e síndromes de polinização e dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP. *Acta Botanica Brasílica*, 20(2), 313-327.
54. Lenza, E., & Klink, C. A. (2006). Comportamento fenológico de espécies lenhosas em um cerrado sentido restrito de Brasília, DF. *Revista Brasileira de Botânica*, 29, 627-638.
55. Reis, S. M., Mohr, A., Gomes, L., Silva, A. C., Abreu, M. F., & Lenza, E. (2012). Síndromes de polinização e dispersão de espécies lenhosas em um fragmento de Cerrado sentido restrito na transição cerrado – floresta amazônica. *Heringeriana*, 6, 28-41.
56. Martins, F. Q., & Batalha, M. A. (2006). Pollination systems and floral traits in Cerrado woody species of the upper Taquari region (Central Brazil). *Brazilian Journal of Biology*, 66(2), 543-552.
57. Gottsberger, G. (1994). As anonáceas do Cerrado e sua polinização. *Revista Brasileira de Biologia*, 54(3), 391-402.
58. Lenza, E., & Oliveira, P. E. (2006). Biologia reprodutiva e fenologia de *Virola sebifera* Aubl. (Myristicaceae) em mata mesofítica de Uberlândia, MG, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, 29(3), 443-451.
59. Pirani, F. R., Sanchez, M., & Pedroni, F. (2009). Fenologia de uma comunidade arbórea em cerrado sentido restrito, Barra do Garças, MT, Brasil. *Acta Botânica Brasílica*, 23(4), 1096-1109.
60. Dias, J. C., Pereira, M. S., MegumiKasuya, M. C., Paiva, H. N., Oliveira, L. S., & Xavier, A. (2012). Micorriza arbuscular e rizóbios no enraizamento e nutrição de mudas de angico-vermelho. *Revista Árvore*, 36(6), 1027-1037.
61. Gross, E., Cordeiro, L., & Caetano, F. H. (2004). Nodulação e micorrização em *Anadenanthera peregrina* var. *falcata* em solo de cerrado autoclavado e não autoclavado. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 28(1), 95-101. doi:10.1590/S0100-06832004000100010
62. Silva, D. K., Silva, F. S., Yano-Melo, A. M., & Maia, L. C. (2008). Uso de vermicomposto favorece o crescimento de mudas de gravioleira (*Annona muricata* L. 'Morada') associadas a fungos micorrízicos arbusculares. *Acta Botanica Brasílica*, 22(3), 863-869. doi:10.1590/S0102-33062008000300021
63. Andrezza, R., Antonioli, Z. I., Oliveira, V. L., Leal, L. T., Junior, C. A., & Pieniz, S. (2008). Ocorrência de associação micorrízica em seis essências florestais nativas do estado do Rio Grande do Sul. *Ciência Florestal*, 18(3), 339-346.
64. Machineski, O. B., Andrade, D. S., & Souza, J. R. (2009). Crescimento de mudas de peroba rosa em resposta à inoculação com fungos micorrízicos arbusculares. *Ciência Rural*, 39(2), 567-570. doi:10.1590/S0103-84782009000200041

65. Zangaro, W., Nisizaki, S. M., Domingos, J. C., & Nakano, E. M. (2002). Micorriza arbuscular em espécies arbóreas nativas da bacia do Rio Tibagi, Paraná. *Cerne*, 8(1), 77-87.
66. Ying, E. C., Jun-Ichi, H. O., & Matos, A. O. (1999). Efeitos da inoculação com fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada em mudas de freijó. *Embrapa Amazônia Oriental (Série de Documentos)*, 1-4.
67. Scabora, M. H., Maltoni, K. L., & Cassiolato, A. M. (2010). Crescimento, fosfatase ácida e micorrização de espécies arbóreas, em solo de cerrado degradado. *Bragantia*, 69(2), 445-451. doi:10.1590/S0006-87052010000200024
68. Medina, J. M., Moreira, S. L., Alves, R. C., Martins, M. L., & Campos, A. N. (2012). Mycorrhizal association in *Euterpe edulis* Martius (Palmeira Juçara) in the municipality of Rio Pomba, MG. *Vértices*, 14(2), 159-167. doi:10.5935/1809-2667.20120050
69. Costa, C. M., Cavalcante, U. M., Goto, B. T., Santos, V. F., & Maia, L. C. (2005). Fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada em mudas de mangabeira. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 40(3), 225-232. doi:10.1590/S0100-204X2005000300005
70. Lins, C. E., Maia, L. C., Cavalcante, U. M., & Sampaio, E. V. (2007). Efeito de fungos micorrízicos arbusculares no crescimento de mudas de *Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit. em solos de caatinga sob impacto de mineração de cobre. *Revista Árvore*, 31(2), 355-363. doi:10.1590/S0100-67622007000200019
71. Araújo, A. F., Burity, H. A., & Lyra, M. C. (2001). Influência de diferentes níveis de nitrogênio e fósforo em leucena inoculada com *Rhizobium* e fungo micorrízico arbuscular. *Ecossistema*, 26, 35-38.
72. Lucena, V. B., Raimam, M. P., Cardoso, N. A., & Albino, U. B. (2013). Influência de fungos micorrízicos arbusculares em paricá (*Schizolobium amazonicum*) cultivado no estado do Pará. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 33(75). doi:10.4336/2013.pfb.33.75.386
73. Pouyu-Rojas, E., Siqueira, J. O., & Santos, J. G. (2006). Compatibilidade simbiótica de fungos micorrízicos arbusculares com espécies arbóreas tropicais. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, 30(3), 413-424. doi:10.1590/S0100-06832006000300003
74. Lacerda, K. A., Silva, M. M., Carneiro, M. A., Reis, E. F., & Saggin Júnior, O. J. (2011). Fungos micorrízicos arbusculares e adubação fosfatada no crescimento inicial de seis espécies arbóreas do Cerrado. *Cerne*, 17(3), 377-386. doi:10.1590/S0104-77602011000300012
75. Silva, R. F., Antonioli, Z. I., Leal, L., & Silva, A. S. (2009). Ocorrência de fungos micorrízicos em espécies florestais na região central do estado do Rio Grande do Sul. *Revista Brasileira de Agrociência*, 15, 65-70. doi:10.18539/CAST.V15I1-4.1988
76. Scabora, M. H., Maltoni, K. L., & Cassiolato, A. M. (2011). Associação micorrízica em espécies arbóreas, atividade microbiana e fertilidade do solo em áreas degradadas de Cerrado. *Ciência Florestal*, 21(2), 289-301. doi:10.5902/198050983232
77. Royal Botanical Gardens KEW. (2008). Seed Information Database (SID). Version 7.1. Available from: <http://data.kew.org/sid/> (July, 17, 2017).

78. Green, W. (2009). USDA PLANTS Compilation, version 1, 09-02-02. (<http://bricol.net/downloads/data/PLANTSdatabase/>) NRCS: The PLANTS Database (<http://plants.usda.gov>, 1 Feb 2009). National Plant Data Center: Baton Rouge, LA 70874-74490 USA.
79. Craine, J. M., A. J. Elmore, M. P. M. Aida, M. Bustamante, T. E. Dawson, E. A. ... I. J. Wright. (2009). Global patterns of foliar nitrogen isotopes and their relationships with climate, mycorrhizal fungi, foliar nutrient concentrations, and nitrogen availability. *New Phytologist*, 183:980-992.
80. Fyllas, N. M., Patino, S., Baker, T. R., Nardoto, G. B., Martinelli, L. A. ... Lloyd, J. (2009). Basin-wide variations in foliar properties of Amazonian forest: phylogeny, soils and climate. *Biogeosciences*, 6:2677-2708.
81. Wright, I. J., Reich, P. B., Westoby, M., Ackerly, D. D., Baruch, Z. ... Villar, R. (2004). The worldwide leaf economics spectrum. *Nature*, 428:821-827.
82. Kattge, J., Knorr, W., Raddatz, T. & Wirth. C. (2009). Quantifying photosynthetic capacity and its relationship to leaf nitrogen content for global-scale terrestrial biosphere models. *Global Change Biology*, 15:976-991.
83. Joseph, G. S., Seymour, C. L., Cumming, G. S., Cumming, D.H.M., & Mahlangu, Z. (2014). Termite mounds increase functional diversity of woody plants in African savannas. *Ecosystems*, 17: 808–819.
84. Baraloto, C., Paine, C. E. T., Poorter, L., Beauchene, J., ... J. Chave. (2010). Decoupled leaf and stem economics in rainforest trees. *Ecology Letters*, 13:1338-1347.
85. Sano, S. M., Ribeiro, J. F., & Brito, M. A. (2004). *Baru: biologia e uso*. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados (Série de documentos).
86. Souza, C. A., Oliveira, R. B., Filho, S. M., & Lima, J. S. (2006). Crescimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubações. *Ciência Florestal*, 16(3), 243-249.
87. Borges, W. L.; Silva, C. E. R.; Xavier, G. R.; Rumjanek, N. G. (2007). Nodulação e fixação biológica de nitrogênio de acessos de amendoim com estirpes nativas de rizóbios. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, 2(1) 32-37.
88. Rossatto, D. R., Hoffmann, W. A., Silva, L. C. R., Haridasan, M., Sternberg, L. S. L. & Franco, A. C. (2013). Seasonal variation in leaf traits between congeneric savanna and forest trees in Central Brazil: implications for forest expansion into savanna. *Trees*, 27: 1139-1150. doi: 10.1007/s00468-013-0864-2
89. Carpanezzi, A. A., Brito, J. O., Fernandes, P., & Jark-Filho, W. (1976). Teor de macro micronutrientes em folhas de diferentes idades de algumas espécies florestais nativas. *Anais da E.S.A. "Luiz de Queiroz"*, 23, 225-232.
90. Fontes, A. G., Gama-Rodrigues, A. C., & Gama-Rodrigues, E. F. (2013). Eficiência nutricional de espécies arbóreas em função da fertilização fosfatada. *Pesquisa Florestal Brasileira*, 33(73), 09-18.

91. Silva, I. R., Furtini-Neto, A. E., Curi, N., & Vale, F. R. (1997). Crescimento inicial de quatorze espécies florestais nativas em resposta a adubação potássica. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 32(2), 205-212.
92. Resende, A. V., Furtini-Neto, A. E., Muniz, J. A., Curi, N., & Faquin, V. (1999). Crescimento inicial de espécies florestais de diferentes grupos sucessionais em resposta a doses de fósforo. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, 34(11), 2071-2081.
93. Carvalho, P. E. (2014). *Espécies arbóreas brasileiras* (1ª ed., Vol. 5). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
94. Carvalho, P. E. (2010). *Espécies arbóreas brasileiras* (1ª ed., Vol. 4). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
95. Carvalho, P. E. (2008). *Espécies Arbóreas Brasileiras* (1ª ed., Vol. 3). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
96. Carvalho, P. E. (2006). *Espécies arbóreas brasileiras* (1ª ed., Vol. 2). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
97. Carvalho, P. E. (2003). *Espécies arbóreas brasileiras* (1ª ed., Vol. 1). Brasília: Embrapa Informação Tecnológica.
98. Mesquita, M. A., Naves, R. V., Souza, E. R., Bernardes, T. G., & Silva, L. B. (2007). Caracterização de ambientes com alta ocorrência natural de araticum (*Annona crassiflora* Mart.) no Estado de Goiás. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 29(1), 15-19. doi:10.1590/S0100-29452007000100006
99. Carpanezzi, A. A., Marques, L. C., & Kanashiro, M. (1983). Aspectos ecológicos e silviculturais de taxibranco-da-terra-firme. *Circular Técnica da EMBRAPA*, 8, 1-9.
100. Neri, A. V., Schaefer, C. E., Silva, A. F., & Souza, A. L. (2012). The influence of soils on the floristic composition and community structure of an area of Brazilian Cerrado vegetation. *Edinburgh Journal of Botany*, 69(1), 1-27. doi:10.1017/S0960428611000382
101. Oliveira, H. C., Silva, L. M., Freitas, L. D., Debiasi, T. V., Marchiori, N. M., Aidar, M. P., . . . StolfMoreira, R. (2017). Nitrogen use strategies of seedlings from neotropical tree species of distinct successional groups. *Plant Physiology and Biochemistry*, 114, 119-127.