Heringeriana 14(2): 192-209. 2020.
http://revistas.jardimbotanico.ibict.br/
Jardim Botânico de Brasília

ISSN 1983-6996 Versão impressa
Heringeriana
ISSN 2359-165X Versão *on-line*

# Similaridade florística e fitossociologia de duas fitofisionomias florestais no cerrado de Água Fria de Goiás (GO)

Francisco Ferreira de Miranda Santos*

**RESUMO:** A similaridade entre duas fitofisionomias de Cerrado em Água Fria (GO) foi analisada quanto ao estrato arbóreo (mata de galeria e mata seca). A diferença dentro e entre as unidades amostrais foi testada pela Análise de Variância de Similaridade (ANOSIM). As famílias mais importantes em espécies foram *Fabaceae, Myrtaceae* e *Malvaceae* nas duas fitofisionomias. Um total de 146 espécies foi registrado (123 espécies na mata de galeria, 93 na mata seca e 70 espécies em comum, similaridade de Sørensen de 64,8%). Os índices de diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou foram de H'=3,77e J=0,783 para a mata de galeria, e H'=3,61, J=0,796 para a mata seca. Embora a diferença entre as fitofisionomias detectada pela ANOSIM tenha sido maior entre as fitofisionomias do que dentro destas, as espécies responsáveis pela diferença foram, em termos absolutos, abundantes em ambos os locais. Conclui-se então que há uma continuidade no habitat onde se encontram as fitofisionomias, sendo explorado por espécies não preferenciais.
**Palavras-chave: ANOSIM, diversidade beta, novo Código Florestal Brasileiro, SIMPER.**

**ABSTRACT (Floristic similarity and phytosociology of two forest phytophysiognomies in the Água Fria Cerrado-Brazil):** We evaluated the tree species floristic similarity of two adjacent Cerrado phytophysiognomies (gallery forest and seasonal forest) in Água Fria (GO). The difference within and between samples was calculated using Analysis of Similarity (ANOSIM). The three most important families in species number were *Fabaceae, Myrtaceae* and *Malvaceae*, in both phytophysiognomies. A total of 146 species were recorded (123 species in gallery forest, 93 in the seasonal forest and 70 common species; Sørensen similarity = 64.8%). The Shannon index and Pielou evenness were H'= 3.77 and J = 0.783 for the gallery forest, and H' = 3.61 and J = 0.796 for the seasonal forest. In spite of the difference between phytophysiognomies detected by ANOSIM being greater than the within phytophysiognomy difference, the species responsible for such were, in absolute values, abundant in both sites. Thus, we conclude that there is is a habitat continuity where the phytophysiognomies are found, which is explored by non-preferential species.
**Key words: ANOSIM, beta diversity, Brazil's new Forest Code, SIMPER.**

* Autor para correspondência: mirandafrancisco977@gmail.com

O bioma Cerrado é classificado como um importante *hotspot* e tem passado por acelerado processo de degradação ambiental (Mittermeier *et al.* 2011). É o segundo maior bioma brasileiro em extensão, ocupando cerca de 2 milhões de quilômetros quadrados (Klink & Machado 2005), ocorre majoritariamente em território nacional, com sua área principal na região centro-oeste. Áreas periféricas do bioma ocorrem em estados da região norte, nordeste, sudeste, sul, na Bolívia e no Paraguai (Ribeiro & Walter 2008). No bioma Cerrado, ocorrem fitofisionomias que apresentam ampla variação fisionômica.

No Cerrado ocorrem desde fitofisionomias campestres, como o campo limpo, até fitofisionomias florestais, como o cerradão, mata de galeria e mata seca. Estas duas últimas fitofisionomias são bem distintas das outras fitofisionomias do bioma Cerrado do ponto de vista fisionômico, porque não apresentam o escleromorfismo e adaptação ao fogo típico das principais fitofisionomias do bioma Cerrado, como córtex espesso visando a proteção contra incêndios (Coutinho 2006). A mata de galeria ocorre margeando cursos d'água de pequeno porte, com o dossel cobrindo o curso d´água, apresenta queda de folhas inexpressiva durante a estação seca e o interior sombreado.

Por sua vez, a mata seca ocorre em áreas de interflúvio e por isso sofre a influência da falta d'água na estação seca, ocorrendo expressiva queda de folhas, podendo estar associada a afloramentos rochosos ou não (Ribeiro & Walter 2008). Devido à sua extensão territorial e posição central em relação aos outros biomas brasileiros, o bioma Cerrado apresenta grande número de fitofisionomias contrastantes e alta riqueza em espécies vegetais, superando outros biomas que contêm fitofisionomias savânicas como o tipo predominante (Silva & Bates 2002).

A mata de galeria contempla até um terço do total de espécies arbóreas ocorrentes no bioma (Ribeiro & Walter 2001). No entanto, mesmo que distintas do ponto de vista fisionômico, a mata de galeria e a mata seca compartilham algumas espécies arbóreas indicadoras de ambientes de transição, espécies que toleram impactos como abertura do dossel e solo mais seco (Oliveira & Felfili 2005). Tais espécies poderiam ser indicadas para recuperação ambiental, devido ao caráter de fácil adaptação a uma grande variedade de ambientes, fazendo-se também necessário compreender como esta adaptação se reflete nos padrões de distribuição entre as duas fitofisionomias.

Entende-se assim que variações no ambiente físico afetam a diversidade beta entre as fitofisionomias florestais consideradas (Oliveira & Felfili 2005, Ribeiro & Walter 2008, Amaral *et al.* 2010, Otoni *et al*. 2013). Entretanto, é consenso também que existe um conjunto de espécies que têm maior tolerância ambiental, ocorrendo simultaneamente em várias fitofisionomias e em larga escala geográfica (Moretti *et al.* 2013, Teixeira & Rodrigues 2006). Como exemplo, numa área de relevo acidentado ao norte do Distrito Federal, no município de Água Fria de Goiás (GO), a fitofisionomia mata de galeria pode ser encontrada junto à mata seca, fornecendo a possibilidade de estudos relacionados à similaridade e diversidade entre essas duas fitofisionomias.

No local, parte da vegetação original se encontra preservada devido ao relevo, tornando o local ideal para um estudo comparativo, visto que podem ser feitas amostragens em bom estado de conservação. No município em questão, o relevo

acidentado parece atenuar os efeitos da proximidade com o curso d'água, aparentemente favorecendo espécies de mata seca onde normalmente se encontra o limite da mata de galeria. Sendo assim, objetivo deste estudo é compreender as prováveis mudanças florísticas na transição entre as fitofisionomias mata de galeria e mata seca, no município de Água Fria de Goiás.

## MATERIAL E MÉTODOS

A área de estudo se localiza na drenagem do Ribeirão Arraial Velho, uma região em processo de licenciamento para a construção de uma pequena central hidroelétrica (Figura 1). As coordenadas decimais para as parcelas em estudo encontram-se como material suplementar no repositório científico https://figshare.com/ (http://dx.doi.org/10.6084/m9.figshare.13337282). A vegetação local é composta por um mosaico de fitofisionomias como campo limpo, cerrado *lato sensu*, mata de galeria, mata ciliar e mata seca.

O relevo local é acidentado, com uma densa rede de drenagem, ocorrendo mata de galeria margeando os cursos d'água de pequeno porte e mata ciliar nas margens do Ribeirão Arraial Velho e outros cursos d'água de maior largura. A área se situa na bacia do rio Maranhão. O clima é seco no inverno, com temperaturas amenas e chuvoso no verão (Aw Köppen). A altitude varia de 670 m a aproximadamente 900 m. Para a classificação das fitofisionomias, seguiu-se Ribeiro & Walter (2008).

Foram sorteadas e delimitadas parcelas de 20 m x 20 m, 17 na mata de galeria e 18 na mata seca (Figura 2). Os totais de cada fitofisionomia foram de 0,72 ha para a mata seca e de 0,68 ha para a mata de galeria. A área amostral foi de 7340,36 ha, que compreendia a bacia do ribeirão Arraial Velho, área onde cabiam 183,51 parcelas (total), 12,73 parcelas de mata de galeria (509,26 ha ou 6,93% da área total) e 42,78 parcelas de mata seca (1711,17 ha ou 23,11% da área total). Assim sendo, foi amostrado 0,1% da mata de galeria e 0,04% da mata seca. O restante da área era coberto por pastagem (38,48% da área total da área amostral), campo sujo (9%) e cerrado típico (19%).

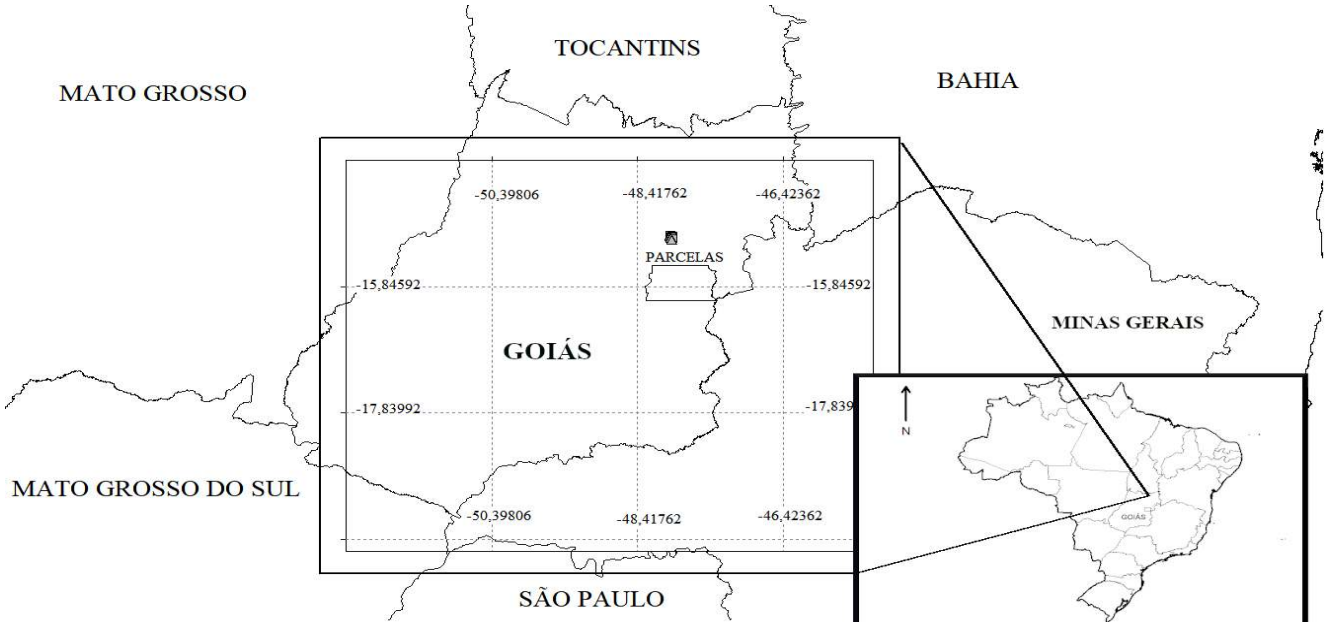



**Figura 1.** Localização da área de estudo na bacia do ribeirão Arraial Velho (Água Fria de Goiás) em coordenadas decimais.

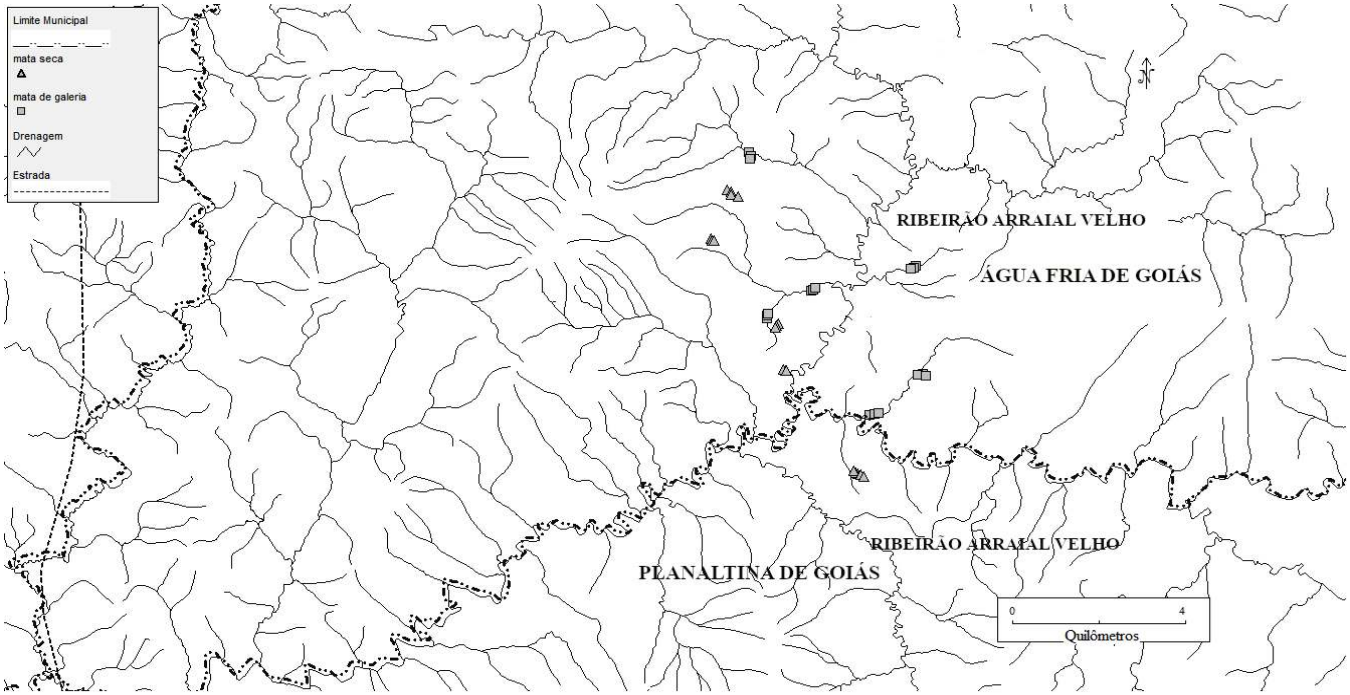



**Figura 2.** Mapa da localização das parcelas de mata de galeria e mata seca, no município de Água Fria(GO). Quadrados representam mata de galeria, triângulos, mata seca.

Para a identificação dos indivíduos amostrados em campo, o sistema APG (Angiosperm Phylogeny Group) IV (APG 2016) foi empregado. Indivíduos mortos também foram amostrados, porém não identificados. Somente indivíduos reprodutivos foram coletados para herborização, sendo depositados no herbário da Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia (CEN).

Todos os indivíduos com CAP (Circunferência à Altura do Peito) maior do que 15 cm foram amostrados. A mata de galeria foi considerada distinta da mata ciliar neste estudo, o critério para separação seguiu Ribeiro & Walter (2008) que considera principalmente a largura do curso d'água. A delimitação da mata de galeria seguiu o critério de 30 m a partir da margem do curso d'água, estes com menos de 10 m de largura, de acordo com o critério da área de proteção permanente do novo código florestal (Brasil 2012).

Os parâmetros fitossociológicos frequência relativa (FR), densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR) e Índice de Valor de Importância (IVI) foram calculados e tabulados, sendo apresentados em ordem decrescente de IVI para a mata de galeria (Tabela 1). O índice de similaridade empregado foi índice de Sørensen e o índice de diversidade escolhido para análises comparativas foi o índice de Shannon, dado o padrão de distribuição espacial aleatório das espécies arbóreas e o peso dado a espécies raras. Ambos os índices foram calculados com o auxílio do programa Estimate versão 9.1.0 (Colwell 2013). A comparação estatística das diversidades seguiu o procedimento descrito por Magurran (1988) para o teste *t* de Hutcheson, com nível de significância de 5%. Foi também calculada a equitabilidade de Pielou (J) como sendo H'/H*max*, onde H*max*=*ln*S, sendo S o número total de espécies em cada amostragem. Para se estimar o número total de espécies em ambas as comunidades, usou-se o estimador jacknife de segunda ordem, conforme Gotelli & Chao (2013). Foi escolhida a amostragem com reposição (para permitir o cálculo do desvio padrão). O estimador jacknife foi escolhido em detrimento do Chao2 (também

utilizado para incidência de espécies) por conta do menor número de unidades amostrais requeridas para estabilizar a curva de espécies por número de parcelas (Gotelli & Colwell 2009; Gotelli & Chao 2013).

A diferença de similaridade entre as parcelas foi testada através da Análise de Variância de Similaridade (ANOSIM), usando o programa PAST v.3.25; o teste foi realizado com 9999 permutações utilizando o índice de Bray-Curtis como índice de similaridade e os valores p não corrigidos (apenas duas comparações); o índice de Bray-Curtis foi escolhido por permitir a análise com dados de abundância e ser usado em larga escala, permitindo comparações com outros estudos (HAMMER 2001). A expressão para a obtenção do valor R na ANOSIM foi: R = {[(rb - rw)]/[N(N-1)/4]}, onde N representa o número de amostras; *rb* a média de diferença entre grupos e *rw* a média de diferenças dentro dos grupos. Para complementar a análise de variância de similaridade, o teste de percentual de similaridade (SIMPER) foi realizado, visando saber quais os *taxa* responsáveis pela maior diferença entre os grupos, caso fosse detectada diferença entre as duas fitofisionomias. Esta análise foi rodada com o mesmo programa utilizado para a ANOSIM, e teve por objetivo testar a hipótese nula de dissimilaridade não existente entre a mata seca e a mata de galeria, por conta de similaridade no ambiente físico.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foram registradas 146 espécies arbóreas para as duas fitofisionomias (Tabela 1). Do total, 123 espécies arbóreas ocorreram na mata de galeria (53 exclusivas) e 93 espécies na mata seca (23 exclusivas). Um total de 70 espécies ocorreu em ambas, sendo a similaridade de Sørensen de 64,8%. Foi estimada uma média de 137 espécies para a mata de galeria (desvio padrão de 27 espécies) e 106 espécies (desvio padrão de 18 espécies) para a mata seca. Na mata de galeria, 40 espécies foram representadas por apenas um indivíduo (32,52% das espécies); já na mata seca, foram 30 espécies (32,25%). As duas comunidades apresentaram 14 e 13 espécies (média) estimadas acima do valor observado. O índice de diversidade de Shannon e a equitabilidade de Pielou, nesta ordem, foram H'= 3,77 e J = 0,783 para a mata de galeria. Para a mata seca, o índice de diversidade de Shannon e a equitabilidade de Pielou foram H' = 3,61 e J = 0,796, respectivamente. O teste *t* de Hutcheson não foi significativo (*t*=0,806; g.l=1553; p>0,05), provavelmente refletindo os valores próximos de equitabilidade.

A equitabilidade semelhante fica confirmada ao se analisar a curva de número de indivíduos por espécie (Figura 3), que mostra números de indivíduos por espécie proporcionalmente semelhantes para as duas fitofisionomias estudadas em Água Fria.

Fica também evidenciado o elevado número de espécies pouco frequentes na mata de galeria, pelo elevado desvio padrão do estimador e número de espécies representadas por apenas um indivíduo para esta fitofisionomia, mostrando ser a mata de galeria uma fitofisionomia rica em espécies.

Um grande número de espécies representadas por um único indivíduo também ocorreu na mata seca, porém foi menor em termos absolutos e, apesar da diversidade mais alta na mata de galeria, a riqueza estimada na mata seca também apresentou elevado desvio padrão.

O estimador jacknife considera para o cálculo do total de espécies na comunidade as mais raras e seus limites superior e inferior não refletem o real número de espécies em ambientes tropicais

biodiversos (Gotelli & Colwell 2009). Infere-se, assim, que as diferenças de diversidade e riqueza entre os dois ambientes estudados são muito difusas. Nas duas fitofisionomias, a curva de espécie x área começou a se estabilizar por volta de 10 parcelas (Figura 4)

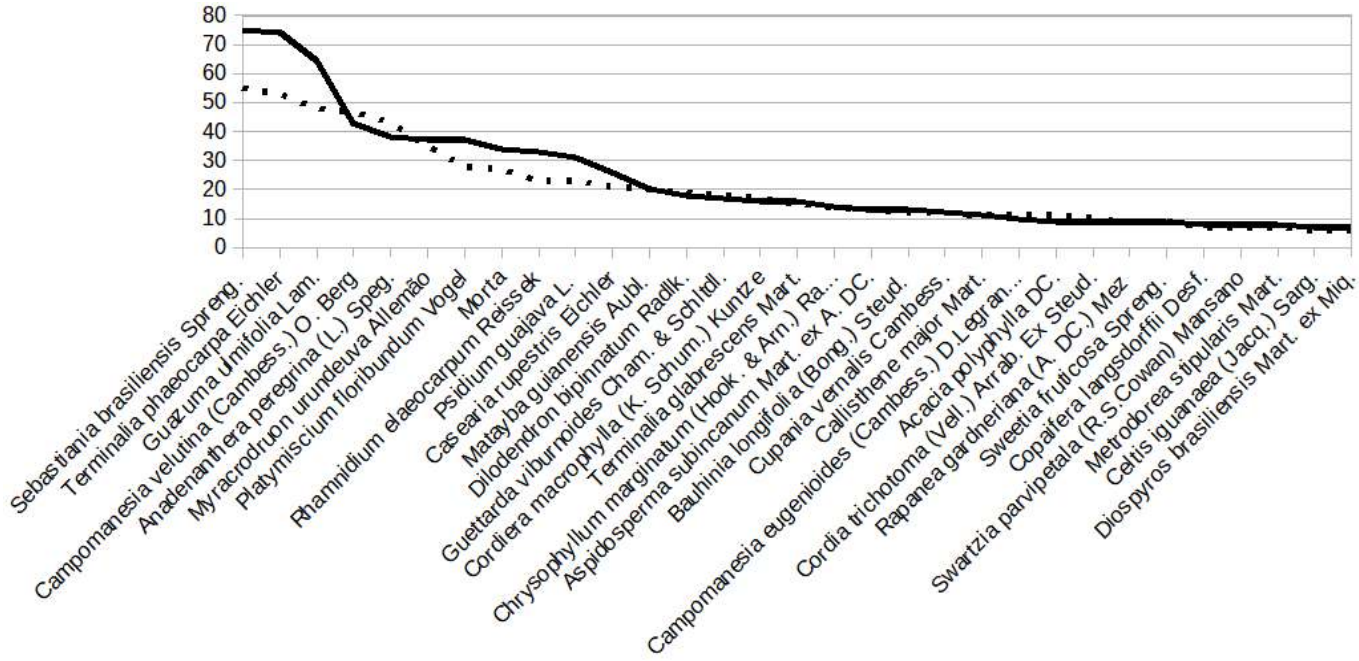



**Figura 3.** Número de indivíduos (eixo Y) por espécie (eixo X) para as fitofisionomias mata seca (pontilhado) e mata de galeria (traço contínuo) para o município de Água Fria de Goiás (GO). São mostradas as espécies com no mínimo sete indivíduos na mata de galeria e 6 na mata seca. Gráfico a título de comparação da distribuição das principais espécies nas duas fitofisionomias. Para o número de indivíduos de todas as espécies nas duas fitofisionomias, vide Tabela 1.

**Tabela 1.** Espécies e parâmetros fitossociológicos das parcelas de mata de galeria e mata seca, amostradas no município de Água Fria (GO), conforme as localizações indicadas na Figura 2. FR(%): Frequência Relativa; DR: Densidade Relativa; DoR(%): Dominância Relativa; IVI: Índice de Valor de Importância; NI: número de indivíduos. A barra horizontal (—) indica que a espécie não ocorreu na fitofisionomia indicada. Os asteriscos indicam as espécies (contando os indivíduos mortos) com IVI ≥ 10,00 tanto na mata de galeria como na mata seca. Aquelas espécies com IVI ≥ 10,00 em apenas uma das fitofisionomias estão em negrito, sem o asterisco. A tabela está organizada por ordem decrescente de IVI para a mata de galeria.

| **Espécie** | **Mata de Galeria** | | | | | **Mata Seca** | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | **FR (%)** | **DR** | **DoR (%)** | **IVI** | **NI** | **FR (%)** | **DR** | **DoR (%)** | **IVI** | **NI** |
| ***Terminalia phaeocarpa* Eichler** | **3,45** | **7,67** | **7,8** | **18,92** | **74** | **2,08** | **1,42** | **2,38** | **5,89** | **11** |
| ***Sebastiania brasiliensis* Spreng. *** | **1,86** | **7,77** | **7,9** | **17,53** | **75** | **3,46** | **5,57** | **2,9** | **11,93** | **43** |
| ***Guazuma ulmifolia* Lam.** | **3,98** | **6,63** | **6,74** | **17,36** | **64** | **2,77** | **3,5** | **3,2** | **9,47** | **27** |
| ***Campomanesia velutina* (Cambess.) O. Berg*** | **3,18** | **4,46** | **4,53** | **12,17** | **43** | **2,08** | **6,09** | **2,45** | **10,61** | **47** |
| ***Myracrodruon urundeuva* Allemão*** | **3,18** | **3,83** | **3,9** | **10,92** | **37** | **4,5** | **6,87** | **11,29** | **22,65** | **53** |
| ***Morta**** | **3,45** | **3,52** | **3,58** | **10,56** | **34** | **5,19** | **4,53** | **3,91** | **13,63** | **35** |
| ***Platymiscium floribundum* Vogel** | **2,65** | **3,83** | **3,9** | **10,39** | **37** | **2,42** | **1,68** | **0,73** | **4,84** | **13** |
| ***Anadenanthera peregrina* (L.) Speg.*** | **2,12** | **3,94** | **4** | **10,06** | **38** | **3,46** | **2,98** | **11,51** | **17,95** | **23** |

| Espécie | Mata de Galeria | | | | | Mata Seca | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Rhamnidium elaeocarpum* Reissek | 2,12 | 3,42 | 3,48 | 9,02 | 33 | — | — | — | — | 0 |
| *Psidium guajava* L. | 1,33 | 3,21 | 3,27 | 7,81 | 31 | — | — | — | — | 0 |
| *Casearia rupestris* Eichler | 1,86 | 2,69 | 2,74 | 7,29 | 26 | 1,38 | 2,59 | 1,3 | 5,27 | 20 |
| *Matayba guianensis* Aubl. | 2,12 | 2,07 | 2,11 | 6,3 | 20 | 0,69 | 1,42 | 0,35 | 2,47 | 11 |
| *Dilodendron bipinnatum* Radlk. | 2,39 | 1,87 | 1,9 | 6,15 | 18 | 3,11 | 3,63 | 2,19 | 8,94 | 28 |
| *Cordiera macrophylla* (K. Schum.) Kuntze | 1,86 | 1,66 | 1,69 | 5,2 | 16 | 2,08 | 2,98 | 1,86 | 6,92 | 23 |
| *Terminalia glabrescens* Mart. | 1,86 | 1,66 | 1,69 | 5,2 | 16 | 2,42 | 2,46 | 2,03 | 6,91 | 19 |
| ***Chrysophyllum marginatum* (Hook. & Arn.) Radlk.** | **1,86** | **1,45** | **1,48** | **4,78** | **14** | **3,11** | **7,12** | **9,06** | **19,3** | **55** |
| *Guettarda viburnoides* Cham. & Schltdl. | 1,06 | 1,76 | 1,79 | 4,61 | 17 | 1,38 | 2,72 | 1,1 | 5,21 | 21 |
| *Cupania vernalis* Cambess. | 1,59 | 1,24 | 1,26 | 4,1 | 12 | 0,35 | 0,26 | 0,06 | 0,66 | 2 |
| ***Aspidosperma subincanum* Mart. ex A. DC.** | **1,33** | **1,35** | **1,37** | **4,04** | **13** | **4,15** | **6,22** | **3,48** | **13,85** | **48** |
| *Bauhinia longifolia* (Bong.) Steud. | 1,33 | 1,35 | 1,37 | 4,04 | 13 | 2,08 | 1,94 | 0,99 | 5,01 | 15 |
| *Campomanesia eugenioides* (Cambess.) D.Legrand ex Landrum | 1,33 | 1,04 | 1,05 | 3,42 | 10 | 0,35 | 0,78 | 0,3 | 1,42 | 6 |
| *Callisthene major* Mart. | 0,8 | 1,14 | 1,16 | 3,09 | 11 | 0,69 | 0,65 | 0,58 | 1,92 | 5 |
| *Lithraea molleoides* (Vell.) Engl. | 1,33 | 0,83 | 0,84 | 3 | 1 | 0,35 | 0,13 | 0,07 | 0,55 | 1 |
| *Acacia polyphylla* DC. | 1,06 | 0,93 | 0,95 | 2,94 | 9 | 0,69 | 0,39 | 0,07 | 1,15 | 3 |
| *Cordia trichotoma* (Vell.) Arrab. Ex Steud. | 1,06 | 0,93 | 0,95 | 2,94 | 9 | 1,04 | 0,65 | 0,12 | 1,8 | 5 |
| *Rapanea gardneriana* (A. DC.) Mez | 1,06 | 0,93 | 0,95 | 2,94 | 9 | — | — | — | — | 0 |
| *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg. | 1,06 | 0,83 | 0,84 | 2,73 | 7 | 0,69 | 1,29 | 0,87 | 2,86 | 7 |
| *Sweetia fruticosa* Spreng. | 0,8 | 0,93 | 0,95 | 2,68 | 9 | 0,35 | 0,13 | 0,07 | 0,54 | 1 |
| *Zanthoxylum riedelianum* Engl. | 1,33 | 0,62 | 0,63 | 2,58 | 6 | 0,69 | 0,52 | 0,12 | 1,33 | 4 |
| *Diospyros brasiliensis* Mart. ex Miq. | 1,06 | 0,73 | 0,74 | 2,52 | 7 | 2,08 | 2,2 | 0,89 | 5,16 | 17 |
| *Copaifera langsdorffii* Desf. | 0,8 | 0,83 | 0,84 | 2,47 | 8 | 0,69 | 0,26 | 3,45 | 4,4 | 2 |
| *Swartzia parvipetala* (R.S.Cowan) Mansano | 0,8 | 0,83 | 0,84 | 2,47 | 8 | 0,35 | 0,13 | 0,09 | 0,56 | 1 |
| *Handroanthus impetiginosus* (Mart. ex DC.) Mattos | 1,06 | 0,62 | 0,63 | 2,31 | 6 | 1,38 | 0,65 | 2,75 | 4,78 | 5 |
| *Psidium rufum* DC. | 1,06 | 0,62 | 0,63 | 2,31 | 6 | — | — | — | — | 0 |
| *Tapirira guianensis* Aubl. | 1,06 | 0,62 | 0,63 | 2,31 | 6 | — | — | — | — | 0 |
| *Myrcia splendens* (Sw.) DC. | 1,06 | 0,62 | 0,63 | 2,31 | 6 | — | — | — | — | 0 |
| *Margaritaria nobilis* L. f. | 1,06 | 0,52 | 0,53 | 2,11 | 5 | — | — | — | — | 0 |
| *Metrodorea stipularis* Mart. | 0,27 | 0,83 | 0,84 | 1,94 | 8 | 1,38 | 1,42 | 2,89 | 5,7 | 11 |
| *Emmotum nitens* (Benth.) Miers | 0,27 | 0,83 | 0,84 | 1,94 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Cyclolobium brasiliense* Benth. | 1,06 | 0,41 | 0,42 | 1,9 | 4 | — | — | — | — | 0 |
| *Lafoensia densiflora* Pohl | 1,06 | 0,41 | 0,42 | 1,9 | 4 | 0,69 | 0,52 | 0,18 | 1,39 | 4 |
| *Agonandra brasiliensis* Miers ex Benth. & Hook. f. | 0,8 | 0,52 | 0,53 | 1,84 | 5 | 1,73 | 0,91 | 0,6 | 3,23 | 7 |
| *Curatella americana* L. | 0,8 | 0,52 | 0,53 | 1,84 | 5 | 0,69 | 0,26 | 0,1 | 1,05 | 2 |
| *Inga cylindrica* (Vell.) Mart. | 0,8 | 0,52 | 0,53 | 1,84 | 5 | 1,73 | 1,55 | 1,85 | 5,13 | 12 |
| *Luehea candicans* Mart. & Zucc. | 0,8 | 0,52 | 0,53 | 1,84 | 5 | — | — | — | — | 0 |
| *Maytenus floribunda* Reissek | 0,8 | 0,52 | 0,53 | 1,84 | 5 | — | — | — | — | 0 |
| *Pouteria gardneri* (Mart. & Miq.) Baehni | 0,8 | 0,52 | 0,53 | 1,84 | 5 | 0,69 | 0,39 | 0,18 | 1,27 | 3 |
| *Tabebuia roseo-alba* (Ridley) Sandw. | 0,8 | 0,52 | 0,53 | 1,84 | 5 | 1,04 | 0,91 | 0,79 | 2,73 | 7 |
| *Eugenia florida* DC. | 0,8 | 0,41 | 0,42 | 1,63 | 4 | 1,38 | 1,3 | 1,26 | 3,94 | 10 |
| *Myrcia venulosa* DC. | 0,8 | 0,41 | 0,42 | 1,63 | 4 | — | — | — | — | 0 |
| *Tocoyena formosa* (Cham. & Schltdl.) K. Schum. | 0,8 | 0,41 | 0,42 | 1,63 | 4 | 0,69 | 0,39 | 0,19 | 1,27 | 3 |
| *Zanthoxylum rhoifolium* Lam. | 0,8 | 0,41 | 0,42 | 1,63 | 4 | 0,35 | 0,13 | 0,02 | 0,5 | 1 |

| Espécie | Mata de Galeria | | | | | Mata Seca | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Psidium sartorianum* (O. Berg) Nied. | 0,53 | 0,52 | 0,53 | 1,58 | 5 | 0,69 | 0,65 | 0,29 | 1,63 | 5 |
| *Myrcia multiflora* (Lam.) DC. | 0,8 | 0,31 | 0,32 | 1,42 | 3 | — | — | — | — | 0 |
| *Myrcia tomentosa* (Aubl.) DC. | 0,8 | 0,31 | 0,32 | 1,42 | 3 | 0,69 | 0,26 | 0,06 | 1,01 | 2 |
| *Senna multijuga* (Rich.) H.S.Irwin & Barneby | 0,8 | 0,31 | 0,32 | 1,42 | 3 | 0,35 | 0,13 | 0,06 | 0,53 | 1 |
| *Siphoneugena densiflora* O. Berg | 0,8 | 0,31 | 0,32 | 1,42 | 3 | 1,04 | 0,39 | 0,08 | 1,5 | 3 |
| *Aspidosperma cylindrocarpon* Müll. Arg. | 0,53 | 0,41 | 0,42 | 1,37 | 4 | — | — | — | — | 0 |
| *Micropholis gardneriana* (A. DC.) Pierre | 0,53 | 0,41 | 0,42 | 1,37 | 4 | — | — | — | — | 0 |
| *Byrsonima pachyphylla* A. Juss. | 0,53 | 0,31 | 0,32 | 1,16 | 3 | 0,35 | 0,13 | 0,02 | 0,5 | 1 |
| *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong | 0,53 | 0,31 | 0,32 | 1,16 | 3 | — | — | — | — | 0 |
| *Guarea guidonea* (L.) Sleumer | 0,53 | 0,31 | 0,32 | 1,16 | 3 | 0,35 | 0,13 | 0,11 | 0,59 | 1 |
| *Piptadenia gonoacantha* (Mart.) J.F. Macbr. | 0,53 | 0,31 | 0,32 | 1,16 | 3 | 0,35 | 0,13 | 0,03 | 0,51 | 1 |
| *Qualea dichotoma* (Mart.) Warm. | 0,53 | 0,31 | 0,32 | 1,16 | 3 | 0,69 | 0,26 | 0,06 | 1,01 | 2 |
| *Platypodium elegans* Vogel | 0,53 | 0,21 | 0,21 | 0,95 | 2 | 0,69 | 0,26 | 0,6 | 1,55 | 2 |
| *Coussarea hydrangeifolia* (Benth.) Müll. Arg. | 0,53 | 0,21 | 0,21 | 0,95 | 2 | 0,35 | 0,13 | 0,05 | 0,52 | 1 |
| *Calophyllum brasiliense* Cambess. | 0,53 | 0,21 | 0,21 | 0,95 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Croton urucurana* Baill. | 0,53 | 0,21 | 0,21 | 0,95 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Eriotheca candolleana* (K. Schum.) A. Robyns | 0,53 | 0,21 | 0,21 | 0,95 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Machaerium aculeatum* Raddi | 0,53 | 0,21 | 0,21 | 0,95 | 2 | 0,69 | 0,26 | 0,12 | 1,07 | 2 |
| *Sclerolobium paniculatum* Vogel | 0,53 | 0,21 | 0,21 | 0,95 | 2 | 0,35 | 0,13 | 0,39 | 0,87 | 1 |
| *Trichilia elegans* A. Juss. | 0,53 | 0,21 | 0,21 | 0,95 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Astronium fraxinifolium* Scott | 0,27 | 0,31 | 0,32 | 0,89 | 3 | 3,11 | 2,33 | 2,19 | 7,64 | 18 |
| *Hirtella glandulosa* Spreng. | 0,27 | 0,31 | 0,32 | 0,89 | 3 | — | — | — | — | 0 |
| *Kielmeyera lathrophyton* Saddi | 0,27 | 0,31 | 0,32 | 0,89 | 3 | — | — | — | — | 0 |
| *Aloysia virgata* (Ruiz & Pav.) Juss. | 0,27 | 0,21 | 0,21 | 0,68 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Aspidosperma discolor* A. DC. | 0,27 | 0,21 | 0,21 | 0,68 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Calliandra* sp. | 0,27 | 0,21 | 0,21 | 0,68 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Citrus limonia* (L.) Osbeck | 0,27 | 0,21 | 0,21 | 0,68 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Diospyros sericea* A. DC. | 0,27 | 0,21 | 0,21 | 0,68 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Eugenia glazioviana* (Kiaersk.) D. Legrand | 0,27 | 0,21 | 0,21 | 0,68 | 2 | 0,35 | 0,13 | 0,04 | 0,52 | 1 |
| *Justicia* sp. | 0,27 | 0,21 | 0,21 | 0,68 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Posoqueria latifolia* (Rudge) Schult. | 0,27 | 0,21 | 0,21 | 0,68 | 2 | — | — | — | — | 0 |
| *Hymenaea martiana* Hayne | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 2 | 0,69 | 0,26 | 0,53 | 1,48 | 2 |
| *Aegiphila sellowiana* Cham. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Albizia hassleri* (Chod.) Burkart | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Apeiba tibourbou* Aubl. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,35 | 0,52 | 0,43 | 1,3 | 4 |
| *Aspidosperma spruceanum* Benth. ex Müll.Arg. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,69 | 0,26 | 0,44 | 1,39 | 2 |
| *Byrsonima laxiflora Griseb.* | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,35 | 0,13 | 0,03 | 0,5 | 1 |
| *Cardiopetalum calophyllum* Schltdl. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Cecropia pachystachya* Trécul | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Chomelia obtusa* Cham. & Schltdl. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Eugenia ligustrina* (Sw.) Willd. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Ficus insipida* Willd. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Gomidesia lindeniana* O. Berg | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Handroanthus ochraceus* (Cham.) Mattos | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Heisteria ovata* Benth. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |

| Espécie | Mata de Galeria | | | | | Mata Seca | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| *Helicteres guazumifolia* Kunth | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Inga ingoides* (Rich.) Willd. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,69 | 0,65 | 0,29 | 1,63 | 5 |
| *Inga laurina* (Sw.) Willd. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Kielmeyera grandiflora* (Wawra) Saddi | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,69 | 0,26 | 0,17 | 1,12 | 2 |
| *Luetzelburgia auriculata* (Allemão) Ducke | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 1,38 | 1,17 | 0,57 | 3,12 | 9 |
| *Machaerium acutifolium* Vogel | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,35 | 0,13 | 0,2 | 0,67 | 1 |
| *Machaerium brasiliense* Vogel | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,69 | 0,39 | 0,08 | 1,16 | 1 |
| *Machaerium scleroxylon* Tul. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,69 | 0,26 | 0,24 | 1,19 | 2 |
| *Machaerium villosum* Vogel | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,69 | 0,26 | 1,02 | 1,97 | 2 |
| *Maclura tinctoria* (L.) D. Don ex Steud. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,35 | 0,13 | 0,05 | | 1 |
| *Magonia pubescens A.-St.-Hil.* | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 1,38 | 1,81 | 0,84 | 4,04 | 14 |
| *Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Myrcia laruotteana* Cambess. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Nectandra membranacea* (Sw.) Griseb. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Ocotea corymbosa* (Meisn.) Mez | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Piper aduncum* L. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Piper tuberculatum* Jacq. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| Pouteria torta subsp. glabra T.D. Penn. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,35 | 0,13 | 0,02 | 0,5 | 1 |
| *Protium heptaphyllum* (Aubl.) Marchand | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 1 |
| *Pseudobombax longiflorum* (Mart. & Zucc.) A. Robyns | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 0,35 | 0,39 | 0,12 | 0,85 | 3 |
| *Pseudobombax tomentosum* (Mart. & Zucc.) A. Robyns | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | 1,04 | 0,52 | 1,04 | 2,59 | 4 |
| *Qualea multiflora* Mart. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Talisia guianensis* Aubl. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Tetragastris altissima* (Aubl.) Swart | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Tibouchina stenocarpa* (DC.) Cogn. | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Zollernia ilicifolia* (Brongn.) Vogel | 0,27 | 0,1 | 0,11 | 0,47 | 1 | — | — | — | — | 0 |
| *Callisthene fasciculata* Mart. | — | — | — | — | 0 | 1,38 | 1,55 | 1,79 | 4,73 | 12 |
| *Annona dolabripetala* Raddi | — | — | — | — | 0 | 0,69 | 0,26 | 2,17 | 3,12 | 2 |
| ***Cariniana estrelensis* (Raddi) Kuntze** | **—** | **—** | **—** | **—** | **0** | **2,78** | **4,83** | **4,58** | **12,19** | **2** |
| *Centrolobium tomentosum* Guillemin ex Benth. | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 1,17 | 0,81 | 2,32 | 9 |
| *Roupala montana* Aubl. | — | — | — | — | 0 | 0,69 | 0,78 | 0,46 | 1,93 | 6 |
| *Luehea crispa* Krapov | — | — | — | — | 0 | 0,69 | 0,39 | 0,17 | 1,25 | 3 |
| *Luehea grandiflora* Mart. | — | — | — | — | 0 | 0,69 | 0,52 | 0,3 | 1,51 | 4 |
| *Allophylus sericeus* Radlk. | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,07 | 0,55 | 1 |
| *Dalbergia sp.* | — | — | — | — | 0 | 0,69 | 0,52 | 0,11 | 1,32 | 4 |
| *Bowdichia virgilioides* Kunth | — | — | — | — | 0 | 0,69 | 0,26 | 0,21 | 1,16 | 2 |
| *Ocotea cf. velloziana* (Meisn.) Mez | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,07 | 0,55 | 1 |
| *Vochysia tucanorum* Mart. | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,43 | 0,91 | 1 |
| *Ixora brevifolia* Benth. | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,52 | 1 | 1 |
| *Terminalia argentea* Mart. | — | — | — | — | 0 | 0,69 | 0,26 | 0,13 | 1,08 | 2 |
| *Aspidosperma pyrifolium* Mart. | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,12 | 0,6 | 1 |
| *Aspidosperma cuspa* (Kunth.) SF. Blake ex Pittier | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,39 | 0,27 | 1 | 3 |
| *Casearia grandiflora* Cambess. | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,16 | 0,63 | 1 |
| *Vernonanthura ferruginea (*Less.) H. Rob. | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,07 | 0,55 | 1 |
| *Talisia esculenta* (A. St.-Hil.) Radlk. | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,04 | 0,52 | 1 |

| Espécie | Mata de Galeria | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | | | | | | | | Mata Seca | |
| *Myroxylon peruiferum* L. f. | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,03 | 0,51 | 1 |
| *Sapium glandulatum* (Vell.) Pax | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,03 | 0,51 | 1 |
| *Erythrina mulungu* Mart. ex Benth. | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,02 | 0,49 | 1 |
| *Eugenia sparsa* S. Moore | — | — | — | — | 0 | 0,35 | 0,13 | 0,02 | 0,49 | 1 |

Foram amostrados 819 indivíduos na mata de galeria. Nessa fitofisionomia, as famílias com maior número de espécies foram *Fabaceae* (26 spp.) e *Myrtaceae* (14 spp), seguidas de *Malvaceae* (7 spp.) e *Sapindaceae* (6 spp.).

Os gêneros mais ricos foram *Myrcia* (6spp.); *Machaerium* (5 spp.) e *Aspidosperma* (4 spp.). As árvores com maior circunferência a altura do peito foram *Terminalia phaeocarpa* (DAP=60,48 cm); *Swartzia parvipetala* (57,29 cm) e *Platymiscium floribundum* (DAP=44.56 cm). Foram encontrados 34 indivíduos mortos (3,52% do total de indivíduos) e área basal média de 0,55 $m^2$/parcela (erro padrão=6,3%), totalizando 9,96 $m^2$ (13,75 $m^2$/ha) de área basal.

Um total de 13 espécies e indivíduos mortos foi responsável por 50% do valor total do IVI: *Terminalia phaeocarpa*, *Sebastiania brasiliensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Campomanesia velutina*, *Myracrodruon urundeuva*, *Platymiscium floribundum*, *Anadenanthera peregrina*, *Rhamnidium elaeocarpum*, *Psidium guajava* (exótica), *Casearia rupestris*, *Matayba guianensis*, *Dilodendron bipinnatum* e *Cordiera macrophylla*.

As espécies entre aquelas com IVI maior do que 10 foram *Terminalia phaeocarpa*, *Sebastiania brasiliensis*, *Guazuma ulmifolia*, *Campomanesia velutina*, *Myracrodruon urundeuva*, *Platymiscium floribundum* e *Anadenanthera peregrina*, incluindo os indivíduos mortos. A densidade foi de 1204 indivíduos por hectare.

Na mata seca foram amostrados 699 indivíduos, sendo as famílias mais ricas em espécies *Fabaceae* (26 spp.), *Myrtaceae* (8 spp.), *Malvaceae* e *Sapindaceae* (as duas últimas com 6 spp.). Os gêneros mais ricos foram *Machaerium* (6 spp.); *Aspidosperma* (4 spp.) e *Eugenia* (4 spp.). As árvores com maior DAP foram *Cariniana estrellensis* (DAP=57.29 cm), *Handroanthus impetiginosus* (DAP=50.29 cm), *Copaifera langsdorffii* (DAP=47.74 cm) e *Anadenanthera peregrina* (DAP=49.33 cm). Foram encontrados 35 indivíduos mortos (4,5% do total) e área basal média de 0,53 $m^2$/parcela (erro padrão=4,86%), totalizando 9,70 $m^2$ de área basal na área amostrada (13,25 $m^2$/ha).

As espécies responsáveis por 50% do total do IVI foram *Myracrodruon urundeuva*, *Chrysophyllum marginatum*, *Anadenanthera peregrina*, *Aspidosperma subincanum*, *Sebastiania brasiliensis*, *Campomanesia velutina*, *Guazuma ulmifolia*, *Dilodendron bipinnatum*, *Astronium fraxinifolium*, *Cordiera macrophylla* e *Terminalia glabrescens*, além dos indivíduos mortos.

As espécies com IVI acima de 10 foram *Myracrodruon urundeuva*, *Chrysophyllum marginatum*, *Anadenanthera peregrina*, *Aspidosperma subincanum*, *Sebastiania brasiliensis* e *Campomanesia velutina*, sendo que os indivíduos mortos também se encontravam na classe de IVI acima de 10, assim como na mata de galeria. A densidade foi de 970 indivíduos por hectare.

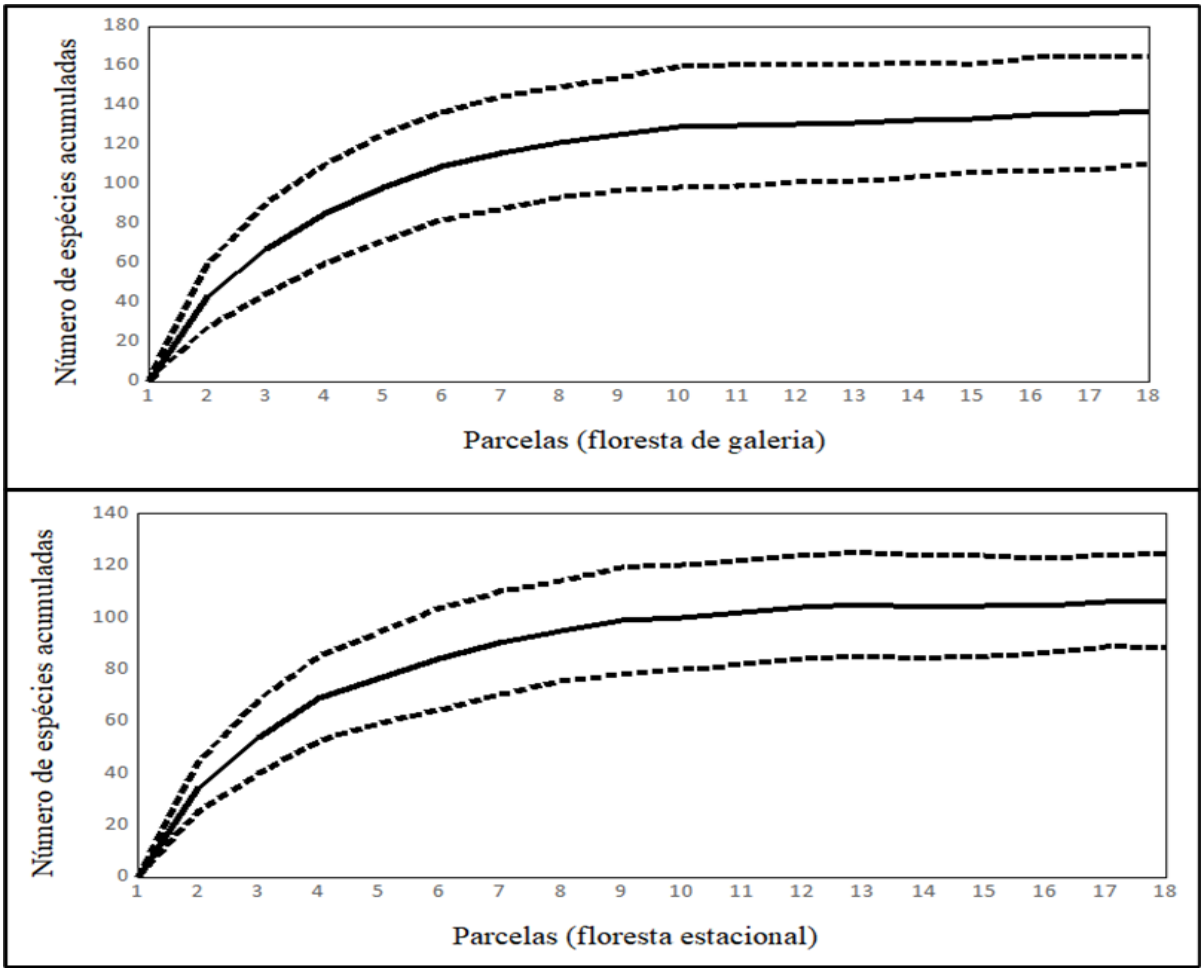



**Figura 4.** Número de espécies acumuladas por total de parcelas para as duas fitofisionomias estudadas em Água Fria de Goiás. A linha pontilhada representa o desvio padrão com intervalo de confiança de 95%.

A proximidade florística de famílias, gêneros e uma grande similaridade revelam que a mata de galeria é floristicamente muito próxima à mata seca na área analisada, em termos qualitativos. Estudos anteriores mostraram, em escala local e regional, a importância de *Machaerium*, *Aspidosperma* e *Eugenia* como gêneros mais ricos na mata seca (Kilca *et al.* 2014). Outros autores citam *Machaerium*, *Aspidosperma*, *Tabebuia* e *Anadenanthera* (Nascimento *et al.* 2004), sendo os dois primeiros os encontrados no presente estudo como os mais ricos tanto na mata de galeria como na mata seca. O único gênero entre os mais ricos na mata de galeria que não obteve padrão semelhante na mata seca foi *Myrcia.* Entretanto, na mata seca, *Eugenia* foi o terceiro gênero mais rico, sendo que este também pertence à família *Myrtaceae*.

Quanto à frequência dos indivíduos dentro dos gêneros, os mais citados para mata de galeria variam muito de acordo com as condições físicas. Em geral, para matas de galeria bem drenadas, *Matayba*, *Copaifera*, *Tachigali* e *Tapirira* são os gêneros mais frequentes (Silva-Junior *et al*. 1998), o que diferiu do padrão da mata de galeria encontrado em Água Fria, onde *Terminalia*, *Sebastiania*, *Guazuma* e *Campomanesia* foram os gêneros mais frequentes em indivíduos, assim como na mata seca local. Com relação ao índice de valor de importância das famílias, a semelhança também foi alta entre e mata seca e a mata de galeria de Água Fria de Goiás. *Myrtaceae* e *Fabaceae* aparecem entre as famílias mais importantes em IVI nas duas fitofisionomias. Silva-Junior *et al*. (1998) cita estas duas famílias como as mais importantes em matas de galeria no

Distrito Federal, área não muito distante do presente estudo, o que também aumenta o suporte da similaridade florística entre as duas fitofisionomias estudadas em Água Fria. Os achados para Água Fria de Goiás também corroboram Pereira *et al*. (2011), que analisou diferentes trabalhos florísticos para matas secas no Brasil. Entretanto, houve uma diferença importante: a presença de *Myrtaceae* entre as três famílias mais importantes na mata seca de Água Fria. Esta não foi citada como a família mais importante para as matas secas e reflete a similaridade com a mata de galeria vizinha, onde *Myrtaceae* foi importante tanto em riqueza quanto em IVI.

Há ainda certa discrepância em relação à composição das espécies mais abundantes entre as fitofisionomias analisadas, que se refletiu na ANOSIM, acusando diferença significativa de similaridade. O valor de r, embora positivo, não chegou a dois pontos decimais (Tabela 2.). Das principais espécies responsáveis pela diferença, somente *Rhamnidium elaeocarpum* não foi encontrado nas duas matas, ocupando a nona posição em IVI na mata de galeria. É curiosa sua ausência na mata seca, visto que ocorre em fitofisionomias estacionais em outras localidades, mas os estudos ecológicos nos quais esta espécie consta diferem largamente sobre o que consideram ser a sua preferência por hábitat (Pinheiro *et al*. 2002, Cerqueira *et al*. 2008). O valor R da ANOSIM oscila entre -1 e +1, com valores positivos refletindo maior dissimilaridade entre os grupos e quanto mais próxima de zero, menor a diferença entre os grupos. Sendo assim, a pequena diferença encontrada, embora significativa, mostra que as fitofisionomias estudadas guardam grande similaridade, diferindo apenas na abundância das principais espécies.

Através do teste percentual de similaridade, pôde se notar que aquelas espécies que mais contribuíram para a diferença de similaridade foram *Sebastiania brasiliensis* (7,05% do total de dissimilaridade e com maior percentual de dissimilaridade), *Terminalia phaeocarpa* (5,80%) e *Guazuma ulmifolia (*5,52%). No total, 13 espécies contribuíram para 50% da dissimilaridade (Tabela 3). Uma comparação mais direta do número de indivíduos por espécie para as duas fitofisionomias mostra que as espécies com maior número de indivíduos variaram drasticamente entre as duas fitofisionomias estudadas, confirmando os resultados da Análise Percentual de Similaridade. As espécies com maior número de indivíduos nas duas fitofisionomias estudadas em Água Fria também estão entre aquelas mais comuns em mata de galeria e fitofisionomias estacionais (Nascimento *et. al* 2004, Pereira *et al*. 2011, Silva-Junior *et al*. 1998), evidenciando que são espécies adaptadas a uma faixa muito ampla de condições ambientais. Espécies que foram pouco comuns no estudo das fitofisionomias de Água Fria, tenderam a ocorrer em ambientes extremos, como afloramentos rochosos (*Aspidosperma cuspa*), assim como *Calophyllum brasiliense* e *Myrcia laruotteana* margeando cursos d´água, contribuindo para que a diversidade beta local não fosse tão baixa. Duas espécies, *Matayba guianensis* e *Casearia ruprestris*, foram comuns às duas fitofisionomias, com número de indivíduos bastante parecidos, sendo importantes em mata de galeria e mata seca, respectivamente, mostrando serem espécies adaptáveis (Nascimento *et. al.* 2004, Silva-Junior *et al*. 1998). Destaque especial é dado para *Myracrodruon urundeuva*, espécie que apresentou elevado IVI nas duas fitofisionomias, com grande número de indivíduos e comum em fitofisionomias estacionais (Pereira *et al.* 2011).

**Tabela 2.** Parâmetros e configurações da Análise de Variância de Similaridade (ANOSIM) calculados com base nas fitofisionomias mata de galeria e mata seca no município de Água Fria (Goiás).

| | |
|---|---|
| Número de permutações | 9999 |
| Dissimilaridade média escalonada dentro dos grupos (rw) | 273,8 |
| Dissimilaridade média escalonada entre os grupos (rb) | 320,9 |
| r | 0,1582 |
| valor p (significativo) | 0,0005 |

Entre as espécies frequentes em Água Fria de Goiás, *Terminalia phaeocarpa, Sebastiania brasiliensis* e *Guazuma ulmifolia*, obtiveram IVI na mata de galeria com o dobro do valor do parâmetro na mata seca. As abundâncias diferentes destas espécies podem também refletir uma possível diferença nos solos das duas fitofisionomias, na drenagem ou no estágio sucessional, visto que várias das espécies que foram comuns às duas fitofisionomias são pioneiras, como *Guazuma ulmifolia*.

Espécies com síndrome anemocórica também foram relatadas como as mais abundantes em mata seca em outras regiões do bioma Cerrado (Nascimento *et al*. 2004) e *Terminalia phaeocarpa*, a espécie mais abundante na mata de galeria de Água Fria e uma das mais abundantes na mata seca daquela localidade tem síndrome de dispersão anemocórica. Quanto às espécies pioneiras, *Guazuma ulmifolia*, espécie típica de ambientes alterados, foi também abundante nas duas fitofisionomias e diferenças de abundância podem ser em parte devidas a diferenças nos estágios sucessionais.

As matas secas costumam ser bem distintas das matas de galeria adjacentes, com composição de famílias, espécies e gêneros próprios, que refletem padrões biogeográficos, sendo mais representativas as famílias *Fabaceae, Bignoniaceae, Anacardiaceae* e *Malvaceae* (Linares-Palomiro *et al.* 2011, Nascimento *et al.* 2004, Prado & Pendry 2000). Sendo assim, a mata seca da bacia do ribeirão Arraial Velho apresentou uma distribuição de espécies que remete às matas secas típicas do Centro-Oeste com relação a as principais famílias, ora em riqueza, ora em IVI. Muito embora *Anacardiaceae* tenha apresentado elevado valor de importância no presente estudo, é comum que as matas secas apresentem esta família entre as mais ricas (Pereira *et al*. 2011), sendo um dos poucos casos em que a mata seca estudada em Água Fria diferiu do padrão.

As fitofisionomias florestais, entre elas as matas secas, são as que mais ocupam área no Cerrado, 32 % da cobertura natural remanescente (Sano *et al.* 2007), sendo a cobertura vegetal de 15% da vegetação original para as matas secas (Felfili *et al*. 2003). Até recentemente muitas espécies novas ou consideradas endêmicas da caatinga haviam sido descritas para as florestas estacionais, com uma elevada diversidade beta para o componente arbóreo. Nas matas secas estudadas em Água Fria, foi constatado que algumas espécies ocorreram em apenas uma parcela, como *Aspidosperma cuspa*, *Eugenia sparsa* e *Myroxylum peruiferum,* fato que será discutido mais adiante.

A matriz circundante também é citada como um dos fatores que contribui para a composição de espécies em uma fitofisionomia, não sendo incomum a ocorrência de espécies de áreas secas na

borda de fitofisionomias ribeirinhas (Meyer *et al.* 2004). Além dos domínios vegetacionais circundantes, a altitude e proximidade geográfica têm certa influência na similaridade de áreas de mata de galeria ou de fitofisionomias onde predomina a sazonalidade (Cerqueira *et al.* 2008; Meyer *et al.* 2004; Oliveira-Filho & Machado 1993). Essas observações são confirmadas pelo valor de similaridade geral das duas fitofisionomias estudadas no Ribeirão Arraial Velho (Sørensen=64,8%), que foi muito maior do que a similaridade entre matas de galeria estudadas em diferentes regiões de Minas Gerais por Meyer *et al.* (2004), com valores entre 9,81% e 24,18%. Esta grande área de contato com a mata seca, funcionando como matriz para a área de mata de galeria, pode também atuar para o grande número de espécies em comum e favorecer a dispersão de espécies anemocóricas ou pioneiras da mata seca para a mata de galeria, ou na direção contrária.

**Tabela 3.** Resultado da Análise de Percentual de Similaridade (%) entre as fitofisionomias mata de galeria e mata seca para o município de Água Fria (GO). As espécies mostradas correspondem àquelas responsáveis por até 50% da dissimilaridade total. I-Dissimilaridade média; II-Contribuição percentual da espécie; III-Contribuição percentual acumulada.

| **Espécie** | **I** | **II** | **III** |
|---|---|---|---|
| *Sebastiania brasiliensis* | 5,983 | 7,053 | 7,053 |
| *Terminalia phaeocarpa* | 4,925 | 5,805 | 12,86 |
| *Guazuma ulmifolia* | 4,686 | 5,524 | 18,38 |
| *Campomanesia velutina* | 4,133 | 4,872 | 23,25 |
| *Aspidosperma subincanum* | 3,335 | 3,931 | 27,18 |
| *Chrysophyllum marginatum* | 3,175 | 3,742 | 30,93 |
| *Myracrodruon urundeuva* | 3,074 | 3,623 | 34,55 |
| *Casearia rupestris* | 2,776 | 3,272 | 37,82 |
| *Anadenanthera peregrina* | 2,721 | 3,208 | 41,03 |
| *Rhamnidium elaeocarpum* | 2,641 | 3,113 | 44,14 |
| *Platymiscium floribundum* | 2,499 | 2,946 | 47,09 |
| *Cordiera macrophylla* | 1,964 | 2,315 | 49,4 |
| *Dilodendron bipinnatum* | 1,864 | 2,198 | 51,6 |

Por último, é importante retomar o raciocínio anterior, de que o relevo atua na composição de espécies da bacia do ribeirão Arraial Velho. Devido à alta declividade do local, a topografia pode ser tão importante quanto à matriz circundante, podendo favorecer espécies adaptadas a áreas mais secas nas margens dos cursos d'água. A abundância muito baixa de espécies adaptadas a ambientes de baixadas úmidas, como *Calophyllum brasiliense*, *Croton urucurana* e *Myrcia laruotteana* a hipótese do relevo atuando como seletor de espécies nas fitofisionomias estudadas. Vieira *et al.* (2018) constataram subdivisão florística em uma mata de galeria, de acordo com o relevo: nenhuma das espécies ocorrentes na parte úmida da mata analisada por estes autores, como *Protium spruceanum* e *Euterpe edulis*, ocorreram na área porção estudada do Ribeirão Arraial Velho. No estudo acima citado, foi constatada *Cordiera macrophylla* como indicadora das parcelas bem drenadas, que também foi comum nas matas de Água Fria. Haridasan (1998) observa que o solo em mata de galeria nem sempre é do tipo hidromórfico e podem ocorrer em áreas muito bem drenadas, o que condiz com a possibilidade de espécies de mata seca se estabelecendo em áreas de mata de galeria.

Por outro lado, a mata de galeria também pode avançar sobre a mata seca, como foi proposto por Botrel *et al.* (2002) para áreas protegidas contra o fogo; os mesmos autores citam que, na composição de espécies de matas ciliares, predominam tanto espécies locais como de distribuição ampla, como é o caso de *Copaifera langsdorffii* e *Tapirira guianensis*, sendo que as duas espécies foram encontradas na localidade de estudo, mas apenas *Copaifera langsdorffii* ocorreu em ambas as fitofisionomias.

A grande adaptabilidade das espécies arbóreas do Cerrado a uma grande variedade de ambientes foi também confirmada por e por Silva Junior *et al.* (1998) em uma análise de 15 matas de galeria no Distrito Federal, onde constatou um número restrito de espécies preferenciais. Em uma mata de galeria no ribeirão Dois Irmãos (Distrito Federal), um grande número de espécies comuns à mata de galeria e à matriz circundante de cerrado sentido restrito foi constatado; entre estas espécies podemos citar *Myrcia fallax* e *Bowdichia virgilioides*, nas classes de diâmetro com mais de 5 cm de DAP. Para o estrato regenerante, os autores constataram a presença de *Astronium fraxinifolium* e *Guettarda viburnoides*, espécies que também ocorreram em mais de uma fitofisionomia na área de estudo (Paula *et al*. 2009). A espécie *Myrcia tomentosa*, que esteve presente nas duas fitofisionomias em Água Fria, é muito abundante no Cerrado, como em boa parte do Brasil central, sendo citada para outros biomas brasileiros e regiões geográficas (Oliveira-Filho & Machado 1993; Teixeira & Rodrigues 2006).

Análises de ordenação em trabalhos futuros poderão mostrar diretamente quais variáveis estão influenciando a diferença de composição de espécies. A constatação de que espécies adaptadas a ambientes mais secos ocorrem de forma diferenciada daquelas adaptadas a ambientes mais úmidos também traz implicações para a preservação dessas espécies, tendo em conta os critérios adotados atualmente pela legislação de proteção florestal. As legislações federal e estadual em vigor (Brasil 2012; Brasil 2013) consideram duas formas básicas de área de preservação: a reserva legal e a área de preservação permanente (APP), sendo que esta última abrange ambientes mais próximos aos cursos d'água, o que engloba a fitofisionomia mata de galeria. A mata seca, por sua vez, é protegida pela reserva legal, visto que ocorre em área de interflúvio. Ao menos na região estudada, que engloba o município de Água Fria de Goiás, constatou-se, observadas as diferenças de natureza quantitativa já citadas, que muitas espécies ocorreram nas duas fitofisionomias. Do ponto de vista da legislação ambiental estadual, que reconhece na APP a função de preservação da biodiversidade, além da clássica função de proteção dos recursos hídricos, o grande número de espécies em comum com fitofisionomias que não são normalmente encontradas em APP sugere que esta última está cumprindo sua função legal de proteção da biodiversidade (Brasil 2013), podendo funcionar também como um estoque de espécies para futuros projetos de recuperação, tendo em conta que mostraram ser espécies muito bem adaptadas.

**CONCLUSÃO**

O grande número de espécies em comum entre as fitofisionomias mata de galeria e mata seca contribuiu para a baixa diferença florística entre as duas fitofisionomias, sendo esta principalmente de ordem quantitativa. Há indícios de que as espécies responsáveis pelas diferenças sejam um grupo muito adaptável, composto por espécies pioneiras, tolerantes a um amplo gradiente ambiental e com larga ocorrência no bioma Cerrado. Estas espécies

podem ser empregadas em projetos de recuperação, tomando-se o devido cuidado de se considerar o meio local. Não obstante, faz-se necessário entender melhor os processos responsáveis pela colonização dos ambientes estudados e se parte do padrão encontrado se deve às características do relevo inclinado do local, que parece favorecer a entrada de espécies da mata seca na mata de galeria ou se é devido à capacidade de dispersão das espécies.

**AGRADECIMENTOS**

O autor gostaria de agradecer a toda equipe de campo da Empresa Ambiental do Brasil Ltda., em especial aos analistas ambientais pelo suporte logístico em campo.

**REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

Amaral, A.G., Munhoz, C.B.R. & Chacon, R.G. (2010) Diversidade beta da comunidade herbáceo arbustiva da Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB): Subsídios para o manejo e conservação. *Heringeriana* 4 (2): 10-19.

APG: The Angiosperm Phylogeny Group, Chase, M.W., Christenhusz, M.J.M., Fay, M.F., Byng, J.W, Judd, W.S., Soltis, D.E., Mabberley, D.J., Sennikov, A.N., . Soltis, P.S. & Stevens, P.F. (2016) An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG IV. *Botanical Journal of the Linnean Society* 181(1):1-20. https://doi.org/10.1111/boj.12385

Botrel, R. T., Oliveira-Filho, A. T., Rodrigues, L. A. & Curi, N. (2002) Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutural da comunidade arbóreo-arbustiva de uma mata seca semidecídua em Ingaí, MG. *Revista Brasileira de Botânica* 25(2): 195-213. http://dx.doi.org/10.1590/S0100-84042002000200008

Brasil. Lei n. 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/L12651.htm (acesso: 14 Ago 2019).

Brasil. Lei n. 18.104, de 18 de Julho de 2013, Dispõe sobre a proteção da vegetação nativa; institui a nova política florestal do estado de Goiás e dá outras providências. Disponível em: https://legisla.casacivil.go.gov.br/pesquisa_legislacao/90203/lei-18104 (acesso: 25 Jul 2020).

Cerqueira, R.M., Gil, A.S.B. & Meireles, L.D. (2008) Florística das espécies arbóreas de quatro fragmentos de floresta estacional semidecídua montana na fazenda Dona Carolina (Itatiba/Bragança Paulista, São Paulo, Brasil). *Revista do Instituto Florestal* 20 (1): 33-49.

Colwell, R.K. (2013) *EstimateS: Statistical Estimation of species richness and shared species from samples.* v. 9. Disponível em: <purl.oclc.org/estimates>. Acesso em 01/05/2019.

Coutinho, L. (2006) O conceito de bioma. *Acta Botanica Brasilica* 20(1): 1-11. https://doi.org/10.1590/S0102-33062006000100002

Felfili, J.M. (2003) Fragmentos de florestas estacionais do Brasil Central: diagnóstico e proposta de corredores ecológicos. In: COSTA, R. B. (Org.). *Fragmentação florestal e alternativas de desen-*

*volvimento rural na Região Centro-Oeste*. Universidade Católica Dom Bosco, Campo Grande. pp. 195-263.

Gotelli, N.J. & Colwell, R.K. (2009) In: Magurran, A.E. & McGill, B.J. (Eds.). *Biological Diversity: frontiers in measurement and assessment*. Oxford University Press, Oxford. cap. 4. pp. 39-54.

Gotelli, N.J. & Chao, A. (2013) Measuring and estimating species richness, species diversity, and biotic similarity from sampling data. In: Levin, S.A. (Ed.). *Encyclopedia of Biodiversity*. 2. ed. v. 5. Academic Press, Waltham-MA. pp. 195- 211.

Hammer, Ø., Harper, D.A.T. & Ryan, P.D. (2001) *PAST: Paleontological statistics software package for education and data analysis*. v. 3.25. Disponível em: https://folk.uio.no/ohammer/past/ (acesso: 14 Ago 2019).

Haridasan, M. (1998) Solos de Matas de Galeria e nutrição mineral de espécies arbóreas em condições naturais. In: Ribeiro, J.F. (Ed.). *Cerrado: Matas de Galeria*. EMBRAPA-CPAC, Planaltina-DF. pp.19-28.

Kilca, R.V., Schiavini, I. & Monteiro, G.A. (2014) Padrões florísticos em dois tipos de florestas estacionais no Cerrado. *Bioscience Journal* 30(3):903-913.

Klink, C.A. & Machado, R.B. (2005) A conservação do Cerrado brasileiro. *Megadiversidade* 1(1): 148-155.

Linares-Palomiro, R., Oliveira-Filho, A.T. & Pennington, R.T. (2011) Neotropical Seasonally Dry Forests: diversity, endemism and biogeography of woody plants. In: Dirzo, R. *et al.* (eds.). *Seasonally Dry Tropical Forests: Ecology and conservation*. pp. 3-21.

Magurran, E.A. (1988) *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press, New Jersey, 179 pp.

Meyer, S.T., Silva, A.F., Junior, P.M. & NETO, J.A.A.M. (2004) Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de mata de galeria do Parque Estadual do Rola-Moça na região metropolitana de Belo Horizonte, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(4): 701-709. https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000400001

Mittermeier, R.A., Turner, W.R., Larsen, F.W., Brooks, T.M., & Gascon, C. (2011) Global biodiversity conservation: the critical role of hotspots. In: Zachos, F.E. & Habel, J.C. (Eds.). *Biodiversity hotspots*. Springer Publishers, London. pp. 3-22.

Moretti, M.S., Ribeiro, E.S., Cabral, R.S.O., Barros, L.S. & Soares, G.S. (2013) Levantamento fitossociológico de Mata de Galeria e Cerradão no município de Poconé, Mato Grosso. *Revista Eletrônica Geoaraguaia* (Espec): 193-208.

Nascimento, A.R.T., Felfili, J.M. & Meirelles, E.M. (2004) Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de mata seca Decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 18(3): 659-669. https://doi.org/10.1590/S0102-33062004000300023

Oliveira-Filho, A.T. & Machado, J.N.M. (1993) Composição florística de uma floresta semidecídua montana, na serra de São José, Tiradentes, Minas Gerais. *Acta Botanica Brasilica* 7(2): 71-88. https://doi.org/10.1590/S0102-33061993000200004

Oliveira, E.C.L. & Felfili, J.M. (2005) Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma Mata de Galeria no Distrito Federal, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 19(4):801-811. https://doi.org/10.1590/S0102-33062005000400016

Otoni, T.J.O., Pereira, I.M., Oliveira, M.L.R., Machado, E.L.M., Farnezi, M.M. & Mota, S.L.L. (2013) Componente arbóreo, estrutura fitossociológica e relações ambientais em um remanescente de Cerradão, em Curvelo-MG. *Cerne* 19 (2): 201-211. https://doi.org/10.1590/S0104-77602013000200004

Pinheiro, M.H.O., Monteiro, R. & Cesar, O. (2002) Levantamento fitossociológico da Floresta Estacional Semidecidual do Jardim Botânico Municipal de Bauru, São Paulo. *Naturalia* 27: 145-164.

Paula, J.E., Imaña-Encinas, J., Santana, O.A., Ribeiro, G.S. & Imaña, C.R. (2009) Levantamento florístico e sua distribuição diamétrica da vegetação de um cerrado sensu stricto e de um fragmento de mata de galeria no ribeirão Dois Irmãos na APA da Cafuringa, DF, Brasil. *Biotemas* 22(3): 35-46.

Pereira, B.A.S., Venturoli, F. & Carvalho, F.A. (2011) Florestas Estacionais no Cerrado: uma visão geral. *Pesquisa Agropecuária Tropical* 41(3): 446-445. https://doi.org/10.5216/pat.v41i3.12666

Pendry, C. & Prado, D. (2000) Neotropical Seasonally Dry Forests and Quaternary vegetation changes. *Journal of Biogeography* 27: 261-263. https://doi.org/10.1046/j.1365-2699.2000.00397.x

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. (2008) As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano, S.M., Almeida, S.P., Ribeiro, J.F. (Eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília. pp. 151-212.

Ribeiro, J.F. & Walter, B.M.T. (2001) As matas de galeria no contexto do bioma Cerrado. In: Ribeiro, J.F., Fonseca, C.E.L. & Sousa-Silva, J.C. *Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria.* Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. pp. 29-47.

Sano, E.E., Rosa, R., Brito, J.L.S., Ferreira, L.G. (2007) *Mapeamento de Cobertura Vegetal do Bioma Cerrado: estratégias e resultados*. Embrapa Cerrados, Planaltina, DF. 33p.

Silva-Junior, M.C., Felfili, J.M., Nogueira, P.E. & Rezende, A.V. (1998) Análise florística das matas de galeria no Distrito Federal. In: Ribeiro, J.F. (Ed.) *Cerrado: Matas de Galeria*. pp. 53-84.

Silva, J.M.C. & Bates, J.M. (2002) Biogeographic patterns and conservation in the South American Cerrado: A tropical savanna hotspot. *BioScience* 52(3):225-233. https://doi.org/10.1641/0006-3568(2002)052[0225:BPACIT]2.0.CO;2

Teixeira, A.P. & Rodrigues, R.R. (2006) Análise florística e estrutural do componente arbustivo-arbóreo de uma mata de galeria no município de Cristais Paulistas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica* 20(4): 803-813. http://dx.doi.org/10.1590/S0102-33062006000400006

Vieira, F.C., Silva Junior, M.C. & Nóbrega, M.G. (2018) Análise estrutural e temporal da vegetação arbórea de mata de galeria no Jardim Botânico de Brasília, DF. *Heringeriana* 12(1): 28-50.