

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**PADRÕES DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES LENHOSAS EM  
VERTENTES DE MATAS DE GALERIA NO DISTRITO FEDERAL**

Irving Martins Silveira

**Brasília, 27 de fevereiro de 2020**

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**PADRÕES DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES LENHOSAS EM  
VERTENTES DE MATAS DE GALERIA NO DISTRITO FEDERAL**

**Estudante:** Irving Martins Silveira

**Orientadora:** Dra. Alba Valéria Rezende

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais do Departamento de Engenharia Florestal da UnB, como requisito parcial para a obtenção do Título de Mestre em Ciências Florestais.

**Brasília, 27 de fevereiro de 2020**

## **FICHA CATALOGRÁFICA**

SILVEIRA, IRVING MARTINS

**Padrões de ocorrência de espécies lenhosas em vertentes de Matas de galeria no Distrito Federal** / Irving Martins Silveira. - - 2020.

iii, 94 f. : il. ; 30 cm.

Dissertação (Mestrado) - Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal, Programa de Pós-Graduação em Ciências Florestais, 2020.

Inclui bibliografia.

Orientação: Alba Valéria Rezende.

1. Fitossociologia. 2. Solos e vegetação. 3. Fatores Ambientais. 4. Diversidade 5. Manejo EFL/FT/UnB

## **REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA**

SILVEIRA, I. M. (2020). Padrões de ocorrência de espécies lenhosas em vertentes de Matas de galeria no Distrito Federal. Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Publicação PPGEFL, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, DF, 94p.

## **CESSÃO DE DIREITO**

Autor: Irving Martins Silveira

Título da Dissertação: Padrões de ocorrência de espécies lenhosas em vertentes de Matas de galeria no Distrito Federal.

Grau: Mestre

Ano: 2020

É concedida à Universidade de Brasília permissão para reproduzir cópias desta dissertação de mestrado e para emprestar ou vender cópias somente para propósitos acadêmicos e científicos. O autor reserva os direitos de publicação e nenhuma parte desta dissertação pode ser reproduzida sem autorização formal do autor.

**UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA  
FACULDADE DE TECNOLOGIA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS FLORESTAIS**

**PADRÕES DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES LENHOSAS EM  
VERTENTES DE MATAS DE GALERIA NO DISTRITO FEDERAL**

**Estudante:** Irving Martins Silveira  
**Matrícula:** 18/0002775

Aprovada pela seguinte banca examinadora:

**Dra. Alba Valéria Rezende**  
Presidente

**Dra. Fabiana de Gois Aquino**  
Examinadora externa

**Dr. Eder Pereira Miguel**  
Examinador interno

**Dra. Fernanda Coelho de Souza**  
Examinadora externa suplente

**Brasília, 27 de fevereiro de 2020**

## **AGRADECIMENTOS**

**A Deus.**

**Aos Familiares:**

Kenya, Kaian, Levi e Rudá

Ângela, Luiz, Ingrid, Glenda, Gustavo, Bruno, Théo, Beatriz e Bruna

Aos meus antepassados.

**Aos Amigos Floresteiros:**

Ricardo Haidar, Vicente Arcela, Felipe Casella, Miguel Marinho, Leandro Salles, Marcos Gabriel Froes, Takumã Machado, Daniel Carneiro, Thiago Abreu, Juliana Maroccolo, Fernanda Coelho, Artur Paiva (*in memorian*), Paulo Nenevê, Gabriel Damasco.

**Aos Professores:**

Alba Valéria Rezende, Manoel Cláudio da Silva Júnior, Jeanine Maria Felfili (*in memorian*), Mundayatan Haridasan, José Roberto Rodrigues Pinto, Heloisa Miranda, Lúcio Vivaldi, Reginaldo Pereira, Álvaro Souza, Eder Miguel, Fabiana Aquino e Fernanda

**Ao Cerrado e às águas.**

# PADRÕES DE OCORRÊNCIA DE ESPÉCIES LENHOSAS EM VERTENTES DE MATAS DE GALERIA NO DISTRITO FEDERAL

## RESUMO

Matas de galeria são faixas estreitas de florestas tropicais que ocorrem ao longo dos cursos d'água na região do Brasil central e são de extrema relevância, pois, atuam como zonas de amortecimento, protegem as cabeceiras dos cursos hídricos e controlam os processos de erosão. Este estudo foi realizado com o objetivo de caracterizar a vegetação lenhosa em dois trechos de mata de galeria no Distrito Federal e investigar os efeitos dos fatores ambientais (declividade do terreno, distância dos cursos hídricos, textura e fertilidade dos solos) sobre a diversidade de espécies, padrões de distribuição florística e estrutura arbórea. Em cada trecho de mata de galeria foi amostrada uma área de 0,5 ha (50 m x 100 m), subdividida em 50 parcelas contíguas de 10 m x 10 m, onde foram mensuradas todas as árvores com DAP  $\geq$  5 cm. Para cada mata foram realizadas análises fitossociológicas, investigados os padrões de distribuição diamétrica e hipsométrica e analisados os índices de diversidade. A similaridade na estrutura arbórea entre as unidades amostrais foi avaliada utilizando a análise de agrupamento hierárquico (*cluster*) e análise de ordenação *Non Metric Multidimensional Scaling* (NMDS), usando o índice de *Bray Curtis*. Os efeitos dos fatores ambientais na variação da estrutura arbórea foram avaliados através de análise de redundância (RDA) e partição de variância. Foram mensurados 1.571 indivíduos lenhosos, pertencentes a 150 espécies, dentre as quais, 94 foram registradas na mata do Ribeirão (MR) e 96 na mata do Pitoco (MP). Apenas 40 espécies (26,7%) ocorreram em ambas as matas, evidenciando a elevada diversidade Beta destas formações. Esta variação acentuada é ainda mais evidente quando se compara as famílias de maior importância em cada uma das áreas: na MR, as principais famílias botânicas foram Fabaceae, Myrtaceae, Vochysiaceae, Chrysobalanaceae e Rubiaceae; na MP foram Fabaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae e Annonaceae. A riqueza de espécies das duas matas está acima da média observada em outras matas de galeria no Brasil. Por outro lado, a densidade está próxima aos valores comumente encontrados e a dominância em área basal na MR é considerada baixa. A distribuição diamétrica de ambas as matas apresentou padrão de J invertido, sugerindo comunidades com regeneração satisfatória. Análises de agrupamento apontaram dois grupos principais de unidades amostrais que representam comunidades de borda e interior da mata e as condições ambientais foram muito distintas entre os trechos estudados. A variação da composição florística e estrutura arbórea entre as matas foi explicada pela declividade do terreno, teor de matéria orgânica e distância geográfica. No interior das matas, a variação é explicada pela distância ao curso hídrico, fertilidade dos solos e saturação de alumínio. A análise de partição de variância evidenciou que 5% da variação estrutural nas matas é explicada pela distância geográfica e 4% pelas variáveis ambientais. Em síntese, diferenças florísticas e estruturais entre e dentro das matas, bem como a elevada riqueza encontrada, sugerem grande heterogeneidade biológica, em resposta às distintas condições ambientais dentro de cada trecho. Em particular, a importância da distância espacial como estruturadora da comunidade arbórea, sugere limitação na dispersão entre áreas. Estes resultados reforçam a importância da manutenção dos corredores ecológicos para facilitar o fluxo gênico e a dispersão de espécies entre as diferentes áreas de matas de galeria.

**Palavras-chave:** Fitossociologia; diversidade; composição, estrutura, florestas; fatores edáficos.

# PATTERNS OF WOODY SPECIES OCCURRING IN GALLERY FORESTS IN THE FEDERAL DISTRICT

## ABSTRACT

Gallery forests are narrow strips of tropical forests that occur along water courses in the central region of Brazil. These forests are extremely relevant because they act as buffering zones, protect the water courses and control erosion processes. This study was carried out to characterize woody vegetation in two gallery forest in the Federal District and to investigate the effects of environmental factors (slope, distance from water courses, texture and soil fertility) on species diversity, floristic distribution and tree structure. In each gallery forest, an area of 0.5 ha (50 m x 100 m), subdivided into 50 contiguous plots of 10 m x 10 m was sampled. All individual trees with DBH (Diameter at Breast Height)  $\geq 5$  cm were measured. For each forest, phytosociological analyzes were performed, patterns of diametric and hypsometric distribution were investigated, and diversity indexes were analyzed. The similarity in the tree structure between the sampling units was evaluated using hierarchical cluster analysis (cluster) and Non-Metric Multidimensional Scaling (NMDS), using the Bray Curtis distance. The effects of environmental factors on tree structure were assessed through redundancy analysis (RDA) and variance partitioning. I measured 1,571 woody individuals, belonging to 150 species, being 94 recorded in the Ribeirão forest (MR) and 96 in Pitoco (MP). Only 40 species (26.7%) occurred in both forests, showing high Beta diversity in these formations. This marked variation is more evident when comparing the most important families. Most important botanical families in MR were Fabaceae, Myrtaceae, Vochysiaceae, Chrysobalanaceae and Rubiaceae, whereas the most representative families in MP were Fabaceae, Lauraceae, Myrtaceae, Rubiaceae and Annonaceae. Species richness of these two forests is above the average observed in other gallery forests. On the other hand, observed density is similar to values commonly found, whilst dominance in basal area in the RM is characteristically low. Diametric distribution of both forests showed an inverted J pattern, suggesting communities with satisfactory regeneration. Environmental conditions varied widely among these two forests and cluster analyzes showed two main groups, represented by edge and interior communities. Among forests, floristic composition and tree structure variation were mainly associated with slope, organic matter content and the geographical distance. Whereas, within forests, variation was associated with distance to the water course, soil fertility and aluminum saturation. Variation partitioning analyses showed that 5% of the structural variation in the forests is explained by the geographical distance and 4% by the environmental variables. In turn, floristic and structural differences between and within forests, coupled with the high species richness, suggest high biological heterogeneity, which is likely associated with different environmental conditions within each gallery forest sampled in here. Particularly, the importance of spatial distance for determining community structure, may suggest dispersal limitation between areas. These results reinforce the importance of maintaining ecological corridors to promote gene flow and species dispersion between different gallery forests.

**Keywords:** Phytosociology; diversity; composition, structure, forests; edaphic factors.

## SUMÁRIO

|  |    |
|--|----|
| <b>1. INTRODUÇÃO</b> .....   | 12 |
| <b>2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA</b> .....  | 14 |
| 2.1.1. <i>Função das matas de galeria</i> .....  | 15 |
| 2.1.2. <i>Solos das matas de galeria</i> .....   | 17 |
| 2.1.3. <i>Ecologia das matas de galeria</i> .....  | 18 |
| 2.1.4. <i>Espaço, ambiente e relação com a vegetação das matas de galeria</i> .....                              | 21 |
| <b>3. MATERIAL E MÉTODOS</b> .....   | 22 |
| <b>3.1. Áreas de estudo</b> .....  | 22 |
| 3.1.1. <i>Mata de Galeria do Ribeirão – Parque Nacional de Brasília/APA de Cafuringa...</i>                      | 23 |
| 3.1.2. <i>Mata de Galeria do Córrego Pitoco – Reserva Ecológica do Roncador/APA Gama e Cabeça de Veado</i> ..... | 24 |
| <b>3.2. Levantamento da vegetação</b> .....  | 25 |
| <b>3.3. Variáveis ambientais</b> .....   | 28 |
| <b>3.4. Análise dos dados</b> .....  | 29 |
| 2.4.1. <i>Abrangência florística e variação dos dados</i> .....  | 29 |
| 2.4.2. <i>Parâmetros fitossociológicos</i> .....   | 29 |
| 2.4.3. <i>Distribuição diamétrica e de altura</i> .....  | 31 |
| 2.4.4. <i>Diversidade e similaridade</i> .....   | 32 |
| <b>3.5. Análises multivariadas</b> .....   | 33 |
| 2.5.1. <i>Classificação da vegetação</i> .....   | 33 |
| 2.5.2. <i>Ordenação</i> .....  | 33 |
| 2.5.3. <i>Partição da Variância</i> .....  | 34 |
| <b>4. RESULTADOS</b> .....   | 35 |
| <b>4.1. Composição e riqueza florística</b> .....  | 35 |
| <b>4.2. Estrutura fitossociológica</b> .....   | 39 |
| <b>4.3. Distribuição em classes de diâmetro e altura</b> .....   | 41 |
| <b>4.4. Diversidade e similaridade</b> .....   | 43 |
| <b>4.5. Classificação</b> .....  | 43 |
| <b>4.6. Ordenação</b> .....  | 47 |
| <b>4.7. Partição de variância</b> .....  | 51 |
| <b>5. DISCUSSÃO</b> .....  | 52 |
| <b>6. CONCLUSÃO</b> .....  | 62 |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....  | 63 |
| <b>APÊNDICE</b> .....  | 82 |
| <b>Tabelas Fitossociológicas</b> .....   | 82 |



## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 1. Localização das matas de galeria estudadas nas bacias do Maranhão (APA de Cafuringa) e do Paranoá (APA do Gama e Cabeça de Veado), no Distrito Federal. ....  | 22 |
| Figura 2. Localização da área amostrada no mosaico de mata de galeria do Ribeirão, PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal.....  | 24 |
| Figura 3. Localização da área amostrada do trecho de mata de galeria no Córrego Pitoco, RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal. ....   | 26 |
| Figura 4. Croqui do esquema de amostragem: (a) trecho da mata de galeria do Ribeirão (MR), localizado no PNB/APA de Cafuringa; (b) trecho da mata de galeria Pitoco (MP), localizado na RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal. ....   | 27 |
| Figura 5. Croqui do perfil planialtimétrico nas áreas de estudo: (a) trecho de mata de galeria do Ribeirão (MR), localizado no PNB/APA de Cafuringa; (b) trecho de mata de galeria no Córrego Pitoco (MP), localizado na RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal.....   | 29 |
| Figura 6. Curva de rarefação para a mata de galeria do Ribeirão no PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal.....  | 35 |
| Figura 7. Curva de rarefação para a mata de galeria do Pitoco na RECOR/APA Gama Cabeça de Veado, Distrito Federal. ....   | 36 |
| Figura 8. Riqueza por Família Botânica para a mata de galeria do Ribeirão no PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal.....  | 37 |
| Figura 9. Densidade por Família Botânica para a mata de galeria do Ribeirão no PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal.....  | 37 |
| Figura 10. Riqueza por Família Botânica para a mata de galeria do Pitoco na RECOR/APA Gama Cabeça de Veado, Distrito Federal.....   | 38 |
| Figura 11. Densidade por Família Botânica para a mata de galeria do Pitoco na RECOR/APA Gama Cabeça de Veado, Distrito Federal. ....  | 38 |
| Figura 12. Composição do Índice de Valor de Importância - IVI para as 15 espécies de maior importância ecológica para a Mata de galeria do Ribeirão no PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal.....  | 40 |
| Figura 13. Composição do Índice de Valor de Importância - IVI para as 15 espécies de maior importância ecológica para a mata de galeria do Pitoco na RECOR/APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal.....  | 41 |
| Figura 14. Distribuição diamétrica para as comunidades nos trechos de matas de galeria no Ribeirão (barra escura), PNB/APA de Cafuringa, e da mata de galeria do Pitoco (barra cinza), RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal. ....  | 42 |
| Figura 15. Distribuição hipsométrica para as comunidades nos trechos de matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) (barra preta) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado) (barra cinza), Distrito Federal.....  | 43 |
| Figura 16. Classificação da estrutura arbórea, a partir da dissimilaridade calculada com a distância de Bray Curtis e agrupamento hierárquico ponderado por médias (UPGMA), nas matas do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. Linhas horizontais denotam os distintos agrupamentos formados entre as parcelas amostrais em dois níveis de dissimilaridade. .... | 44 |

|  |    |
|--|----|
| Figura 17. Classificação da estrutura arbórea, a partir da dissimilaridade calculada com a distância de Bray Curtis e agrupamento ponderado por médias (UPGMA), nas matas do Ribeirão-MR (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco-MP (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. Destaque para os 5 grupos formados a partir da classificação hierárquica, considerando o nível de dissimilaridade de 85%. .....  | 44 |
| Figura 18. Croquis representando a distribuição espacial dos 5 grupos formados pela classificação hierárquica por cluster (UPGMA), considerando nível de agrupamento de 85% de dissimilaridade estrutural da vegetação arbórea nas matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal.....  | 45 |
| Figura 19. Análise de redundância – RDA, apresentando associação entre as variáveis ambientais e estrutura das espécies lenhosas nas matas de galeria do Ribeirão – MR (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco – MP (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. ....   | 49 |
| Figura 20. (a) Dispersão multivariada da estrutura arbórea categorizada em cinco grupos, de acordo com análise de agrupamento hierárquica e nível de dissimilaridade de 85%; (b) diagrama box-plot indicando as medianas, quartis e amplitude da dispersão em cada grupo; (c) teste Tukey pos-hoc com IC 95% para as diferenças entre as médias dos grupos de vegetação no diagrama de dispersão da estrutura arbórea nas matas de galeria do Ribeirão-MR (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco-MP (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. Grupo 1= interior da MR; Grupo 2= borda da MR; Grupo 3= borda da MP; Grupo 4= dique da MP; Grupo 5=interior da MP. .... | 50 |
| Figura 21. Diagramas de partição da variância da estrutura arbórea nas matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. (a) fração da variação na vegetação explicada pelo ambiente; (b) fração explicada pelas variáveis ambientais estruturadas espacialmente; (c) fração explicada apenas pela distância espacial entre as unidades amostrais; (d) fração residual não explicada.....   | 51 |
| Figura 22. Diagramas de distribuição das espécies de acordo com a distância ao curso d’água nas matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. ....  | 60 |
| Figura 23. Ordenação (NMDS, com distância de Bray Curtis) para a estrutura da vegetação arbórea nas matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. São indicados os cinco grupos formados pela classificação hierárquica (UPGMA), com nível de dissimilaridade de 85%.....   | 89 |

## ÍNDICE DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 1. Espécies registradas na mata de galeria do Ribeirão, Parque Nacional de Brasília/APA de Cafuringa (MR), e na mata de galeria do Pitoco na RECOR/APA Gama e Cabeça de Veado (MP), ambas no Distrito Federal. ....  | 90 |
| Tabela 2. Riqueza de espécies arbóreas em trechos da mata de galeria do Pitoco (MP) na RECOR/APA Gama Cabeça de Veado e na mata de galeria do Ribeirão (MR) no PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal. Índices estimadores de riqueza acompanhados do erro padrão (EP). .   | 36 |
| Tabela 3. Análise de Espécies indicadoras - ISA para os grupos formados na classificação hierárquica por cluster, considerando dissimilaridade de 85%, para a vegetação arbórea nas matas de galeria do Ribeirão - “MR” (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco - “MP” (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado). Grupo 1: Interior da MR; Grupo 2: Borda da MR; Grupo 3: Borda da |    |

|  |    |
|--|----|
| MP; Grupo 4: Interior da MP; Grupo 5: Intermediário da MP. VI: Valor de importância da espécie na classe/grupo; Pval: Valor de significância.....  | 46 |
| Tabela 4. Estatísticas descritivas das variáveis ambientais nas matas de galeria do Ribeirão - “MR” (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco - “MP” (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado). São indicadas as diferenças significativas entre médias de acordo com o teste-t: (*) $p \leq 0,05$ ; (**) $p \leq 0,01$ ; (***) $p \leq 0,001$ ; (****) $p \leq 0,0001$ .....   | 47 |
| Tabela 5. Análise de redundância (RDA) indicando as correlações entre a variação estrutural da vegetação arbórea, sumarizada pelos eixos da RDA, e as variáveis ambientais e distância espacial (filtros ambientais obtidos com PCNM), para as matas de galeria do Ribeirão-“MR” (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco-“MP” (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal.  | 48 |
| Tabela 6. A análise de variância utilizando a matriz de distância da estrutura arbórea (PERMANOVA) relacionando as principais variáveis ambientais e os grupos formados pela classificação hierárquica da vegetação, representando diferenças dentro das matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal.....  | 49 |
| Tabela 7. Comparação da riqueza de espécies, densidade (D), dominância em área basal (Do) e índice de diversidade de Shannon (H') entre estudos realizados em 29 de matas de galeria no bioma Cerrado. I.A = Intensidade Amostral (ha).....  | 52 |
| Tabela S1. Fitossociologia da vegetação lenhosa ( $DAP \geq 5,0$ cm) para área da Mata de Galeria do Ribeirão, Parque Nacional de Brasília/APA de Cafuringa, Distrito Federal. Onde: N = número de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta estimada (ind ha-1); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta estimada ( $m^2$ ha-1); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (número de parcelas em que a espécie ocorreu); frequência relativa (%); IVI = índice de valor de importância (soma dos parâmetros DR, DoR e FR)..... | 82 |
| Tabela S2. Fitossociologia da vegetação lenhosa ( $DAP \geq 5,0$ cm) para área da Mata de Galeria do Pitoco. RECOR-IBGE / APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal. Onde: N = número de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta estimada (ind ha-1); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta estimada ( $m^2$ ha-1); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (número de parcelas em que a espécie ocorreu); frequência relativa (%); IVI = índice de valor de importância (soma dos parâmetros DR, DoR e FR).....        | 84 |
| Tabela S3. Fitossociologia da vegetação lenhosa por Família botânica ( $DAP \geq 5,0$ cm) para área da Mata de Galeria do Ribeirão, Parque Nacional de Brasília/APA de Cafuringa, Distrito Federal. Onde: DA = densidade absoluta estimada (ind ha-1); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta estimada ( $m^2$ ha-1); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (número de parcelas em que a espécie ocorreu); frequência relativa (%); IVI = índice de valor de importância (soma dos parâmetros DR, DoR e FR).....                 | 86 |
| Tabela S4. Fitossociologia da vegetação lenhosa por Família botânica ( $DAP \geq 5,0$ cm) para área da Mata de Galeria do Pitoco. RECOR-IBGE / APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal. Onde: DA = densidade absoluta estimada (ind ha-1); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta estimada ( $m^2$ ha-1); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (número de parcelas em que a espécie ocorreu); frequência relativa (%); IVI = índice de valor de importância (soma dos parâmetros DR, DoR e FR).....                        | 87 |

## 1. INTRODUÇÃO

Zonas ripárias são áreas de saturação hídrica onde ocorrem as interações entre os ecossistemas terrestres e aquáticos. Estas áreas, que incluem a vegetação associada às margens e drenagem das bacias e microbacias hidrográficas, exercem papel fundamental tanto do ponto de vista ecológico quanto hidrológico (Salemi *et al.*, 2016; Valera *et al.*, 2019). No bioma Cerrado, destacam-se dois tipos de formações florestais associadas aos cursos hídricos: matas de galeria e matas ciliares. Enquanto as matas de galeria são florestas associadas aos cursos d'água de pequeno porte, onde a passagem das águas forma uma galeria sob o dossel contínuo, matas ciliares estão associadas a cursos d'água de maior porte, onde o dossel não cobre o leito do curso d'água (Ribeiro & Walter 2001; 2008).

As matas de galeria são de grande importância ecológica, sendo responsáveis por vários serviços ecossistêmicos: atuam como barreira física e regulam os processos de trocas entre os ecossistemas aquáticos e terrestres (Rezende, 1998; Silva Júnior, 2001); desempenham papel fundamental na conservação do solo e na manutenção dos recursos hídricos (Correia *et al.*, 2001; Augusta *et al.*, 2018; Valera *et al.*, 2019). Estas áreas também funcionam como refúgio para algumas espécies, diante das atuais e previstas mudanças climáticas, por manterem elevada umidade e temperaturas amenas (Davis *et al.*, 2019), além de serem importantes repositórios de biodiversidade e atuarem como corredores ecológicos para a fauna silvestre, fornecendo água, alimentos e abrigo para os animais silvestres (Felfili, 2001; Lenza *et al.*, 2015).

A variação edáfica, representada pela textura e fertilidade, influencia diretamente na composição florística e na estrutura das matas de galeria (Haridasan *et al.*, 1997; Correia *et al.*, 2001). Embora as características químicas dos solos das matas de galeria sejam similares às formações circunvizinhas, a posição nos fundos de vale propicia maior proximidade do lençol freático à superfície, o que favorece o estabelecimento de uma vegetação de maior porte (Lenza *et al.*, 2015). Outro fator diferencial é o elevado teor de matéria orgânica proveniente da ciclagem de nutrientes da própria formação florestal (Felfili, 2001; Grau *et al.*, 2017), que proporciona solos geralmente mais férteis que nas áreas de cerrado sentido amplo. Esta maior fertilidade está associada ao elevado teor de matéria orgânica encontrado nestas áreas e ao carreamento e deposição de nutrientes e minerais para os vales e linhas de drenagem (Ribeiro & Walter, 2008). Além da variação edáfica, mudanças na inclinação do terreno e posição nas áreas de encosta influenciam na

composição de espécies, na estrutura e no funcionamento dos ecossistemas terrestres (Castilho *et al.*, 2010; Schietti *et al.*, 2013).

As matas de galeria são ecossistemas de alta biodiversidade, organizadas em dois componentes primários: diversidade alfa e beta. Apesar da pequena representatividade territorial, cerca de 5% da área total do Cerrado, as matas de galeria são muito importantes no que se refere à riqueza e à diversidade de espécies. Em particular, matas de galeria apresentam índices de diversidade superiores aos estimados em outras formações florestais no Brasil Central (Ratter, *et al.*, 1977; Felfili, 1994, 1998; Ribeiro & Walter, 2001; Silva Júnior, 1998, 1999, 2005; Dietzch *et al.*, 2006; Ribeiro & Walter, 2008; Abreu, 2012; Haidar *et al.*, 2013; Loschi *et al.*, 2013; Arcela *et al.*, 2014; Lenza *et al.*, 2015; Nobrega *et al.*, 2020).

Dentre mais de 12 mil espécies de plantas vasculares já registradas no Cerrado, cerca de 23% ocorrem nas matas de galeria (Mendonça *et al.*, 2008). Nessas matas são encontradas espécies endêmicas e espécies comuns às florestas amazônica, atlântica e semidecíduas montanas do Sudeste brasileiro (Oliveira-Filho & Ratter, 1995). Por exemplo, *Protium altissimum*, *Xylopia emarginata* e *Licania apetala* são compartilhadas entre Floresta Amazônica e matas de galeria do Cerrado, enquanto *Terminalia glabrescens*, *Ocotea aciphylla* e *Myrcia tomentosa* ocorrem tanto na Mata Atlântica quanto nas matas de galeria. Essa elevada diversidade de espécies está associada à elevada heterogeneidade ambiental (Rezende, 1998) e à distância geográfica entre áreas (Arcela, 2014; Eisenlohr & Oliveira Filho, 2015; Neves *et al.*, 2015; Saiter *et al.*, 2015). Considerando o limite de dispersão, áreas próximas tendem a ser mais semelhantes umas com as outras, quando comparadas com áreas geograficamente mais distantes.

Apesar da reconhecida importância de preservação destas matas de galeria, recentes mudanças no código florestal, reduzem as faixas de florestas que devem ser preservadas. Segundo o novo código florestal (Lei 12.651/12) as Áreas de Proteção Permanente (APP) associadas aos cursos hídricos deixam de ser contabilizadas a partir do nível mais elevado do seu leito e passam a ser contabilizadas a partir da borda da calha do leito regular. Mudanças no código florestal também reduziram as áreas de recomposição de APP, enquanto na lei revogada (Lei 4771/65) a faixa de recomposição variava de 30 a 500 m, a nova lei (Lei 12.651/12) estabelece valores entre 5 e 100 m. Portanto, se a variação ambiental representada pela topografia, distância ao curso d'água, textura e nutrientes dos

solos forem determinantes na composição de espécies arbóreas, espera-se que a redução no tamanho destas faixas de APP também represente uma perda de espécies arbóreas restritas a estes ambientes mais distantes dos cursos hídricos.

Neste contexto, formulou-se a hipótese de que variações ambientais, especialmente as edáficas, topográficas e distância ao curso d'água, exercem influência na composição florística e estrutura das comunidades lenhosas no gradiente de vertentes de matas de galeria e redução na faixa de proteção destas áreas, pode estar associada a perda de espécies restritas as áreas de borda de mata de galeria. Para testar esta hipótese, eu analisei dois trechos de matas de galeria em Unidades de Conservação do Distrito Federal. Foram utilizadas técnicas de estatística multivariada para investigar o efeito das variáveis ambientais (textura e fertilidade dos solos, declividade do terreno, distância ao curso hídrico) e da distância geográfica na composição de espécies e o padrão de distribuição das espécies ao longo dos gradientes. Para tanto, o presente estudo: i) caracterizou a vegetação arbórea em dois trechos de mata de galeria localizados em duas bacias hidrográficas distintas no Distrito Federal; ii) investigou a importância da variação edáfica, da topografia e da distância ao curso d'água na determinação da composição e estrutura destas formações florestais; iii) investigou a importância da distância geográfica na determinação da diversidade de espécies, padrões de distribuição florística e estrutural da vegetação.

A partir das comparações dos padrões de ocorrência das espécies nas matas de galeria, é possível definir a ocorrência de distintas comunidades lenhosas que compõem cada ambiente dentro das matas e as relações que influenciam a sua composição. Estas relações espaço-ambiente-vegetação podem auxiliar nas tomadas de decisão quanto a ações de manejo e conservação de ecossistemas florestais, e no planejamento e delineamento de unidades de conservação, além de subsidiar estratégias para a recuperação de áreas degradadas (Matos, 2009; Neves *et al.*, 2017; Miranda *et al.*, 2018; Nobrega *et al.*, 2020).

## **2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

Zonas ripárias são áreas de saturação hídrica onde ocorrem as interações entre os ecossistemas terrestres e aquáticos. Estas áreas, que incluem a vegetação associada às margens e drenagem das bacias e microbacias hidrográficas, exercem papel fundamental tanto do ponto de vista ecológico quanto hidrológico (Salemi *et al.*, 2016; Valera *et al.*, 2019). Um ecossistema ripário é resultante de complexas relações hidrológicas,

geomorfológicas e edáficas, e, conseqüentemente, desempenha importantes funções no ciclo hidrológico e na dinâmica ecológica da paisagem (Lima & Zarkia, 2005; Valera *et al.*, 2019).

Existe uma grande variação na estrutura e funcionamento das zonas ripárias. O conceito de rio *continuum*, por exemplo, descreve a transição idealizada desta variação, que inclui tanto as cabeceiras e ribeirões, onde as plantas terrestres limitam a entrada de luz e constituem a principal fonte de entrada de matéria orgânica, quanto os rios mais largos, que suportam maior produtividade (Vannote *et al.*, 1980; Li *et al.*, 2018). Dentre as importantes funções ecológicas das zonas ripárias destacam-se a proteção das florestas, a manutenção da biodiversidade, a filtragem de sedimentos, o controle de enchentes, a estabilidade do curso hídrico, além de habitat e geração de alimento para os organismos aquáticos através da matéria orgânica vegetal (Naiman & Décamps, 1997; Augusta *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2018; Valera *et al.*, 2019). Em particular, as matas ripárias desempenham importante papel na produção e manutenção da qualidade hídrica, equivalente a um custo cerca de 100 vezes inferior ao tratamento de água oriunda de áreas desmatadas (Machado *et al.*, 2015).

No bioma Cerrado destacam-se dois tipos de formações florestais associadas a cursos hídricos: matas de galeria e matas ciliares. Essas fitofisionomias formam um mosaico de cobertura vegetal nas áreas de recarga do lençol freático e são primordiais para manutenção da qualidade dos mananciais hídricos no Cerrado.

As matas de galeria são formações florestais associadas aos cursos d'água de pequeno porte, cujas copas das árvores de ambas as margens do corpo hídrico se entrelaçam, formando uma galeria sobre o curso d'água (Ribeiro & Walter, 1998 e 2008); são compostas por vegetação sempre-verde, e, geralmente, são circundadas por comunidades campestres e mais raramente pelo cerrado sentido restrito (Eiten, 1994; Loschi *et al.*, 2013). Por outro lado, as matas ciliares acompanham canais fluviais de maior porte, onde o dossel não cobre o leito fluvial e apresentam composição florística distinta das matas de galeria, com presença frequente de espécies decíduas (Ribeiro & Walter, 2001; 2008).

### 2.1.1. *Função das matas de galeria*

As matas de galeria apresentam ambientes heterogêneos, que atuam como barreira física e regulam os processos de trocas entre os ecossistemas aquáticos e terrestres, sendo

os terrestres influenciados diretamente pelas oscilações do lençol freático (Rezende, 1998; Silva Júnior, 2001). Além disso, desempenham importante papel na conservação do solo e na manutenção dos recursos hídricos (Correia *et al.*, 2001; Augusta *et al.*, 2018; Valera *et al.*, 2019), reduzindo significativamente a possibilidade de contaminação dos cursos de água por sedimentos e outros resíduos agrícolas (Ribeiro, 1998; Gucker *et al.*, 2009; Hénault-Ethier *et al.*, 2017). Esses ecossistemas dependem da umidade do solo e da proximidade com o lençol freático, para a manutenção da disponibilidade hídrica para as raízes ao longo do ano inteiro (Eiten, 1994; Lenza *et al.*, 2015).

Essas matas formam corredores ecológicos, que constituem refúgios de floresta tropical úmida perenifólia em meio às formações abertas do bioma Cerrado (Felfili, 2001; Lenza *et al.*, 2015), e que se estendem às matas ciliares, formando uma rede florestal dendrítica que conecta as maiores formações florestais brasileiras, a Floresta Amazônica e a Mata Atlântica (Oliveira-Filho & Ratter, 1995; Pinto & Hay, 2005).

As matas de galeria podem ser divididas em dois subtipos, classificados em função da altura do lençol freático, ou seja, matas de galeria não inundável e inundável (Ribeiro & Walter 2008). Ambos os subtipos podem ocorrer em diferentes trechos de uma mesma mata de galeria (Nóbrega *et al.*, 2001; Guarino & Walter, 2005; Arcela, 2014). O presente estudo foi realizado em dois trechos não inundáveis de matas de galeria.

Em geral, essas matas apresentam árvores com altura média variando de 20 a 30 m e cobertura arbórea em torno de 70% a 95% (Ribeiro & Walter, 2001), o que favorece a ocorrência de um microclima diferenciado no interior desses ecossistemas, mesmo durante a estação seca (Frey *et al.*, 2016). Consequentemente, a umidade relativa do ar é mais alta e a temperatura é mais amena em relação a outras fitofisionomias que não formam dossel, ou seja, as matas de galeria protegem os extremos climáticos e promovem condições microclimáticas mais amenas que podem funcionar como refúgio para algumas espécies, diante das atuais e previstas mudanças climáticas (Davis *et al.*, 2019).

Em geral, uma mata de galeria inundável ocorre sobre topografia plana, apresentando maior número de indivíduos em menores classes diamétricas, quando comparado a matas de galeria sob solos bem drenados (Felfili, 2001). A drenagem hídrica também impõe restrições ao estabelecimento de espécies, já que áreas inundáveis tendem a apresentar menor riqueza de espécies arbóreas (Rezende, 1998). Condições anóxicas extremas nestas áreas inundadas selecionam espécies com características funcionais



específicas para tolerar elevados teores de água no solo (Lohbeck *et al.*, 2015). Por outro lado, matas não inundáveis apresentam maior heterogeneidade ambiental, podendo conter distintas comunidades florísticas em função do gradiente de umidade no solo, principalmente no sentido transversal à linha de drenagem do curso d'água (Ribeiro & Schiavini, 1998; Ribeiro & Walter, 2001; Silva Júnior, 2001; Pinto, 2002).

### 2.1.2. Solos das matas de galeria

Embora as características químicas dos solos das matas de galeria sejam similares as formações circunvizinhas, os solos das matas apresentam condições mais favoráveis ao desenvolvimento de uma formação florestal. As matas de galeria frequentemente encontradas em fundos de vale estão associadas ao lençol freático mais próximo à superfície, o que favorece o estabelecimento de uma vegetação de maior porte (Lenza *et al.*, 2015).

Outro fator diferencial é o elevado teor de matéria orgânica proveniente da ciclagem de nutrientes da própria formação florestal (Felfili, 2001; Grau *et al.*, 2017). Portanto, matas de galeria são, por exemplo, geralmente mais férteis (do ponto de vista agrícola) que as áreas de cerrado sentido amplo. Esta maior fertilidade está associada ao elevado teor de matéria orgânica encontrado nestas áreas e ao carreamento e deposição de nutrientes e minerais para os vales e linhas de drenagem (Ribeiro & Walter, 2008).

Os fatores físicos e químicos do solo exercem grande influência sobre as comunidades vegetais das matas de galeria (Haridasan *et al.*, 1997; Correia *et al.*, 2001). A maneira como tais fatores exercem essa influência é complexa, sendo necessário considerar a interação entre esses com outros diversos fatores ambientais.

O regime hídrico e topografia influenciam diretamente na densidade de drenagem e na textura do solo (Leão, 1994). O regime hídrico determina as principais características químicas dos solos, sendo influenciado pela declividade, situação topográfica, condições de microclima e sombreamento (Matos, 2009). Reatto *et al.* (2008) afirmam que, em matas de galeria é comum a presença de lençol freático próximo à superfície na maior parte do ano, o que proporciona maior disponibilidade de água, mesmo em trechos bem drenados (Matos, 2009).

As principais classes de solo encontradas em matas de galeria são os latossolos, os solos lateríticos, os gleissolos (hidromórficos) e os solos aluviais (Haridasan, 1998). Reatto *et al.* (2008) incluem também os plintossolos, os cambissolos, os gleissolos e os neossolos. Felfili *et al.* (1994) encontraram sob matas de galeria na Chapada Pratinha, tanto solos distróficos quanto solos mesotróficos. Estas diferenças locais nas condições edáficas e hídricas provavelmente sustentam diferenças na composição de espécies e na estrutura arbórea entre diferentes matas de galeria.

### 2.1.3. *Ecologia das matas de galeria*

As comunidades biológicas estão entre as unidades básicas de organização da biodiversidade e apresentam dois componentes primários: diversidade alfa e beta. Diversidade alfa refere-se ao número de espécies e suas respectivas abundâncias dentro de uma comunidade, enquanto a diversidade beta reflete as diferenças na composição de espécies e suas abundâncias entre as comunidades, as similaridades florísticas e/ou estruturais entre áreas (Margurran, 1988; Tuomisto, 2010).

Em particular, matas de galeria apresentam índices de diversidade superiores aos estimados em outras formações florestais no Brasil Central e essa elevada diversidade de espécies está associada à elevada heterogeneidade ambiental (Rezende, 1998). Nessas matas são encontradas espécies endêmicas e espécies das florestas amazônica, atlântica e semidecíduas montanas do Sudeste brasileiro (Oliveira-Filho & Ratter, 1995).

Apesar da existência de similaridades florísticas com outros biomas, as florestas associadas aos cursos d'água do Cerrado apresentam muitas particularidades, que as diferenciam de outras regiões, abrigando também espécies típicas de cerrado sentido restrito e das matas mesofíticas do Brasil Central (Felfili, 1994, 1995). Essa composição específica das matas de galeria, associada a grande variabilidade estrutural e florística que possuem e, também, a importância que desempenham no funcionamento dos ecossistemas terrestres, justificam o crescente interesse em investigar a composição, estrutura e as relações ecológicas dentro dessas florestas.

Adicionalmente, as matas de galeria são importantes repositórios de biodiversidade e atuam como corredores ecológicos para a fauna silvestre, fornecendo água, alimentos e abrigo para os animais silvestres (Felfili, 2001). Segundo Ribeiro (2001), cerca de 75% das espécies animais da região do Cerrado vivem nessas matas.

Os pequenos mamíferos formam grupos especializados e são classificados em diferentes categorias ecológicas (Mares & Ernest, 1995), de acordo com a distribuição nos estratos da vegetação (Hannibal & Caceres, 2010). O estado de conservação dos habitats também é um fator chave para a fauna (Bonvicino *et al.*, 2002). Algumas espécies podem ser espécies indicadoras de qualidade ambiental das matas de galeria.

Embora apresentem pequena representatividade territorial, cerca de 5% da área total do Cerrado, as matas de galeria são muito importantes no que se refere à riqueza e à diversidade de espécies. Do total de espécies de plantas vasculares já registradas no Cerrado (mais de 12.000), cerca de 23% ocorrem nas matas de galeria (Mendonça *et al.*, 2008). Mesmo estando geograficamente próximas, a diversidade de espécies arbóreas nessas matas pode sofrer consideráveis variações, ressaltando, portanto, a grande heterogeneidade existente nesses ambientes (Guarino & Walter., 2005). Analisando e comparando inúmeros estudos já realizados e relacionados à ecologia das matas de galeria (Felfili, 1994, 1998; Ribeiro & Walter, 2001; Silva Júnior, 1998, 1999, 2005; Dietzch *et al.*, 2006; Abreu, 2012; Haidar *et al.*, 2013; Loschi *et al.*, 2013; Arcela *et al.*, 2014; Lenza *et al.*, 2015), é possível afirmar que esta vegetação representa a fisionomia mais diversa do Cerrado.

Por outro lado, as matas de galeria estão entre as fitofisionomias do Cerrado que mais sofrem ameaças em decorrência da crescente pressão antrópica. Geralmente, são bastante danificadas pelo fogo (Felfili, 2001).

Embora os incêndios florestais ocorram com frequência nos cerrados circundantes (Lehmann *et al.*, 2014), muitas vezes, atingem as bordas das matas de galeria, já que a umidade mais elevada no interior da mata desfavorece a propagação da frente de fogo. No entanto, se a queimada é intensa, o fogo pode atingir o interior da mata de galeria, provocando elevadas taxas de mortalidade, sobretudo na parte aérea das árvores (Hoffmann *et al.*, 2009; Hoffmann *et al.*, 2012).

Diferentemente do cerrado sentido restrito, que inclui espécies tolerantes ao fogo, as espécies que ocorrem nas matas de galeria são menos tolerantes (Hoffmann *et al.*, 2012) e, apesar do conhecimento limitado de como estas florestas devem responder a eventos de fogo, espera-se uma maior sensibilidade. Gramíneas invasoras, como a espécie africana *Melinis minutiflora*, podem colonizar áreas próximas à borda dessas matas, aumentando o material combustível e, por sua vez, a intensidade de fogo, causando a retração da floresta

(Hoffmann *et al.*, 2004). A contínua incidência de fogo aumenta a abertura do dossel e favorece a proliferação de bambus, samambaias e outras espécies vegetais, transformando a mata de galeria queimada em uma formação secundária (Massi *et al.*, 2017).

A urbanização, poluição, represamentos de córregos e rios, mineração, sistematização de várzeas, cultivo intensivo nas áreas circundantes, introdução de animais domésticos e a invasão de espécies exóticas, são as principais causas da destruição de diversas matas de galeria, além da extração vegetal predatória, como coletas descontroladas de espécies com potencial econômico (Ratter *et al.*, 1997; Felfili, 2001; Hoffman *et al.*, 2004). A recuperação natural das matas ao estado primário pode não ocorrer ou ser bastante lenta.

A retirada da cobertura vegetal altera as relações hídricas de infiltração no solo e o escoamento da água para o leito dos rios. Como consequências, ocorrem assoreamentos e perda do leito do córrego, rebaixamento do lençol freático e acúmulo de sedimentos (Assis, 1991). Além das perdas por erosão e da fertilidade do solo, também ocorre impacto acentuado sobre a fauna terrestre e aquática, visto que as matas ciliares e de galeria desempenham importante função como corredores de dispersão da diversidade biológica, formando uma rede florestal que interliga o Cerrado aos demais biomas brasileiros circundantes (Amazônia, Caatinga, Pantanal e Mata Atlântica).

A erosão nos solos de mata de galeria é contida pela presença da vegetação nativa, responsável por regular o carreamento de sedimentos. Uma camada radicular superficial se concentra nos primeiros 30 a 50 cm e é responsável pela estruturação do solo (Felfili, 1994). A presença da vegetação é particularmente importante nas bordas dos córregos e rios, especialmente em áreas com declividade acentuada, para evitar desbarrancamentos e assoreamento (Felfili, 2001; Pinheiro *et al.*, 2015). Mesmo sendo protegidas pela Lei 12.651/2012, grande parte das matas de galeria encontra-se em intenso processo de degradação, comprovando, portanto, que a proteção da Lei não tem sido efetiva para a manutenção da diversidade dessas matas e dos diversos serviços ecossistêmicos que oferecem (Silva Júnior, 2001).

#### 2.1.4. Espaço, ambiente e relação com a vegetação das matas de galeria

Nas últimas décadas, tem ocorrido uma tendência de mudança no enfoque dos estudos de ecologia da vegetação no Brasil e no mundo. Anteriormente, os estudos consistiam em levantamentos florísticos, fitossociológicos e descritivos da flora brasileira (Eiten, 1994; Rizzini, 1997; Ratter *et al.*, 1996 e 2000; Abreu, 2012; Haidar *et al.*, 2013; Françoso *et al.*, 2016). Embora tais estudos ainda sejam importantes e ainda contribuam substancialmente para o entendimento fitogeográfico nacional, atualmente, paralelamente aos estudos de caracterização da vegetação, o enfoque tem sido direcionado a estudos que relacionam padrões da vegetação com fatores ambientais, bióticos e abióticos, buscando a compreensão da distribuição das espécies e comunidades nas mais diferentes escalas (Oliveira-Filho & Ratter 1995, 2000; Oliveira-Filho *et al.*, 1997; Silva-Júnior 1997, 1998; Pinto 1997; Pinto & Oliveira-Filho 1999; Felfili *et al.*, 2004; Felfili & Silva-Júnior, 2005; Felfili *et al.*, 2007; Neri *et al.*, 2012; Arcela, 2014; Lenza *et al.*, 2015; Bueno *et al.*, 2018; Françoso *et al.*, 2019). Em síntese, estes estudos mostram que existe considerável heterogeneidade florística e variação nos padrões de distribuição e abundância das espécies arbóreas, associadas a incidência de fogo, disponibilidade hídrica, textura e fertilidade dos solos.

Em particular, nas matas de galeria (Felfili, 1998; Silva Júnior, 1999; Marimon *et al.*, 2003; Arcela, 2014; Lenza *et al.*, 2015; Bueno *et al.*, 2018) e matas de encosta (Pinto *et al.*, 2006) do bioma Cerrado têm sido detectadas variações devidas aos gradientes de umidade do solo e da topografia do terreno. A distribuição das espécies em ambientes ripários é altamente dependente de variáveis hidrológicas e edáficas, e essas comunidades ocorrem frequentemente em zonas relativamente distintas, ao longo dos gradientes de elevação do lençol freático e de textura do solo. Em algumas situações, trechos de matas diferentes e sob condições bióticas semelhantes, formam comunidades arbóreas mais floristicamente similares, quando comparadas a trechos de uma mesma mata sob condições abióticas distintas (Sampaio *et al.*, 2000, Haidar *et al.*, 2013).

Além da importância das variáveis ambientais em determinar padrões de distribuição e abundância das espécies, é importante considerar também a distância geográfica entre áreas. Considerando o limite de dispersão ou similaridade de condições ambientais, pode-se inferir que matas de galeria próximas tendem a ser mais semelhantes do que aquelas geograficamente mais distantes. Portanto, estudos recentes incluem a distância geográfica como elemento importante na determinação da composição florística e

estrutural da vegetação (Arcela, 2014; Eisenlohr & Oliveira Filho, 2015; Neves *et al.*, 2015; Saiter *et al.*, 2015).

A compreensão das relações espaço-ambiente-vegetação podem auxiliar nas tomadas de decisão relacionadas às ações de manejo e conservação de ecossistemas florestais, no planejamento e delineamento de unidades de conservação, além de subsidiar estratégias para a recuperação de áreas degradadas (Matos, 2009; Neves *et al.*, 2017; Miranda *et al.*, 2018).

### 3. MATERIAL E MÉTODOS

#### 3.1. Áreas de estudo

O estudo foi realizado em dois trechos de mata de galeria (Figura 1), localizados no Distrito Federal, em regiões hidrográficas (Tocantins-Araguaia e Paraná) e Unidades de Conservação diferentes, distantes cerca de 45 km, e caracterizadas por condições ambientais distintas.

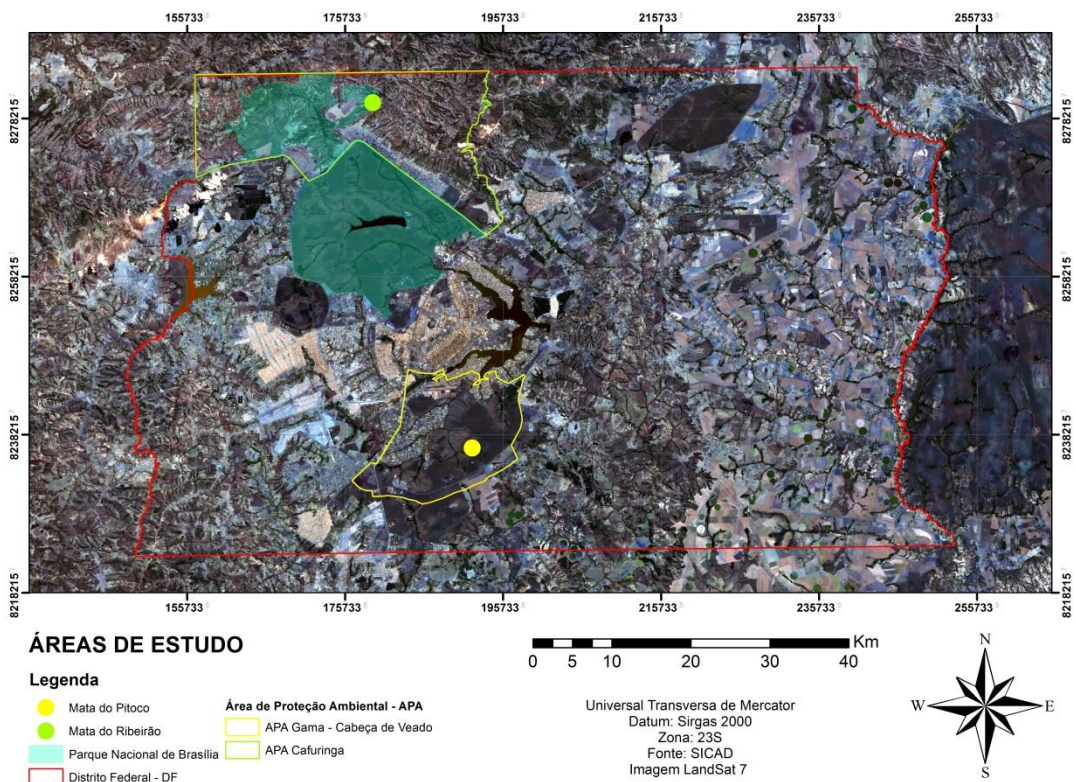


Figura 1. Localização das matas de galeria estudadas nas bacias do Maranhão (APA de Cafuringa) e do Paranoá (APA do Gama e Cabeça de Veado), no Distrito Federal.

### *3.1.1. Mata de Galeria do Ribeirão – Parque Nacional de Brasília/APA de Cafuringa.*

A Área de Proteção Ambiental - APA de Cafuringa (Figura 1) está localizada à noroeste do Distrito Federal, entre as coordenadas 15°30' e 15°40' Sul e 47°50' e 48°12' Oeste, nas Regiões Administrativas de Sobradinho e Brazlândia (SEMARH, 2005). Esta APA ocupa 46.510 ha e foi criada com o objetivo de proteger e conservar os recursos hídricos e a biodiversidade do Cerrado, além de garantir um modelo de desenvolvimento sustentável no Distrito Federal (SEMARH 2005).

A altitude na região da APA de Cafuringa varia de 800 m a 1.400 m. A temperatura média anual está em torno de 22°C e a pluviosidade média anual em torno de 1600 mm. O clima da APA é caracterizado como tropical, de acordo com a classificação de Köppen, com concentração da precipitação pluviométrica no período de verão. Os meses mais chuvosos são novembro, dezembro e janeiro, e a época seca ocorre nos meses de inverno, ou seja, de junho a agosto. Na região não há variações significativas da precipitação pluviométrica, entretanto, as diferenças altimétricas são responsáveis por variações na temperatura, proporcionando a ocorrência de diferentes tipos climáticos, ou seja, Tropical (Aw), que é predominante, Tropical de Altitude (Cwa) e Tropical de Altitude (Cwb) (SEMARH 2005).

As matas de galeria na APA de Cafuringa ocorrem sobre solos hidromórficos estacionalmente inundáveis, cambissolos, litossolos e latossolos. Os solos que são desenvolvidos sob influência do lençol freático (hidromórficos) permanecem saturados na estação chuvosa, contêm horizontes superficiais organo-minerais, com matéria orgânica (oriunda do folheto), total ou parcialmente decomposta. Os solos, sobre relevo plano ou suave ondulado são pouco desenvolvidos e mal drenados. Estes ambientes encontram-se geralmente em regiões de ruptura de vertente, ou nas próprias vertentes das águas de origem pluvial, que devido à presença da vegetação, lentamente escorrem para o córrego (SEMARH, 2005).

Foi selecionado na APA de Cafuringa um trecho de mata de galeria (Figura 2) que acompanha o Ribeirão, conhecido localmente como Monjolo, pertencente à bacia do Rio Maranhão, região hidrográfica do Tocantins-Araguaia, e incluído na poligonal de ampliação do Parque Nacional de Brasília, por meio da Lei nº 11.285/2006.

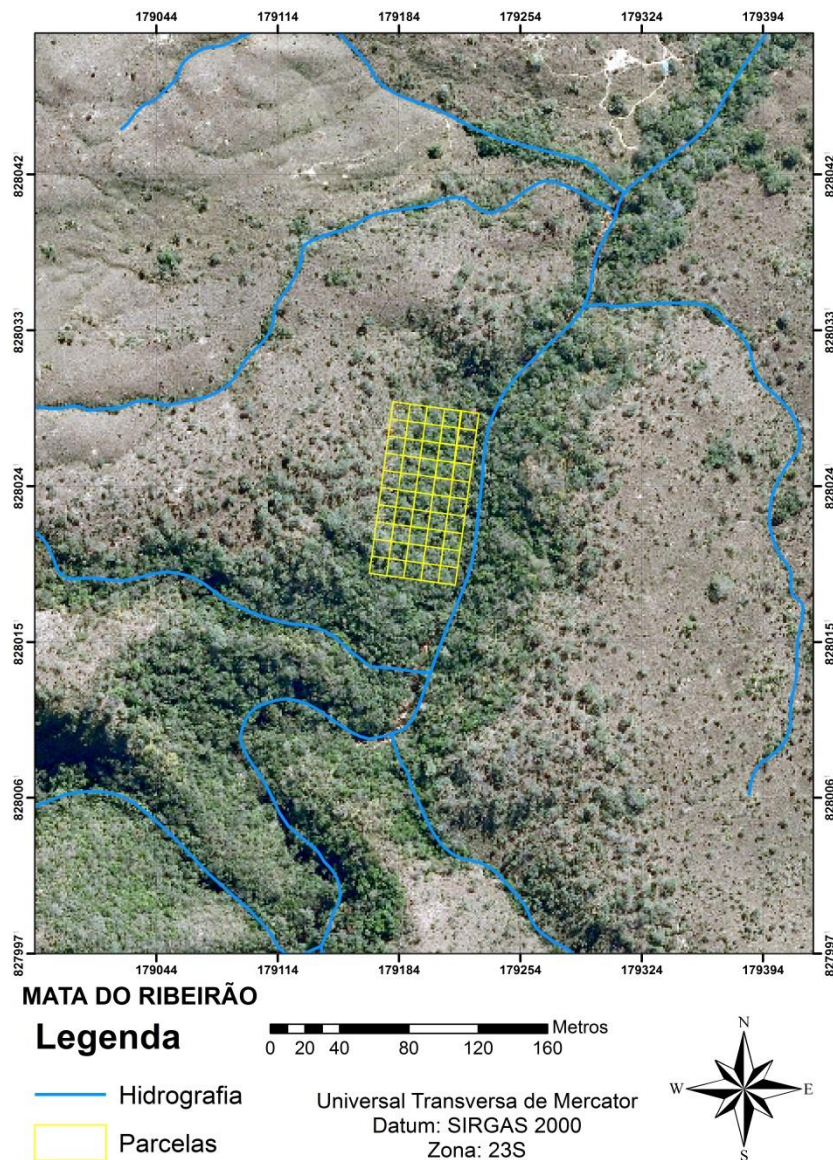


Figura 2. Localização da área amostrada no mosaico de mata de galeria do Ribeirão, PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal.

### 3.1.2. Mata de Galeria do Córrego Pitoco – Reserva Ecológica do Roncador/APA Gama e Cabeça de Veado.

A Reserva Ecológica do Roncador - IBGE (RECOR) está situada a 35 km ao sul do centro de Brasília - Distrito Federal, próxima ao entroncamento da DF 001 com a BR 251 (km 0), nas coordenadas geográficas de 15° 56' S e 47° 53' W. A Reserva faz limites à nordeste e à noroeste com a Estação Ecológica do Jardim Botânico de Brasília (EEJBB) e à sudeste com a Fazenda Água Limpa (FAL-UnB). Juntas, a RECOR, a FAL-UnB e a



EEJBB formam uma área contínua e protegida do Cerrado e compõem parte da Área de Proteção Ambiental - APA Gama e Cabeça de Veado, que ocupa 10.000 ha no Distrito Federal (IBGE, 2004).

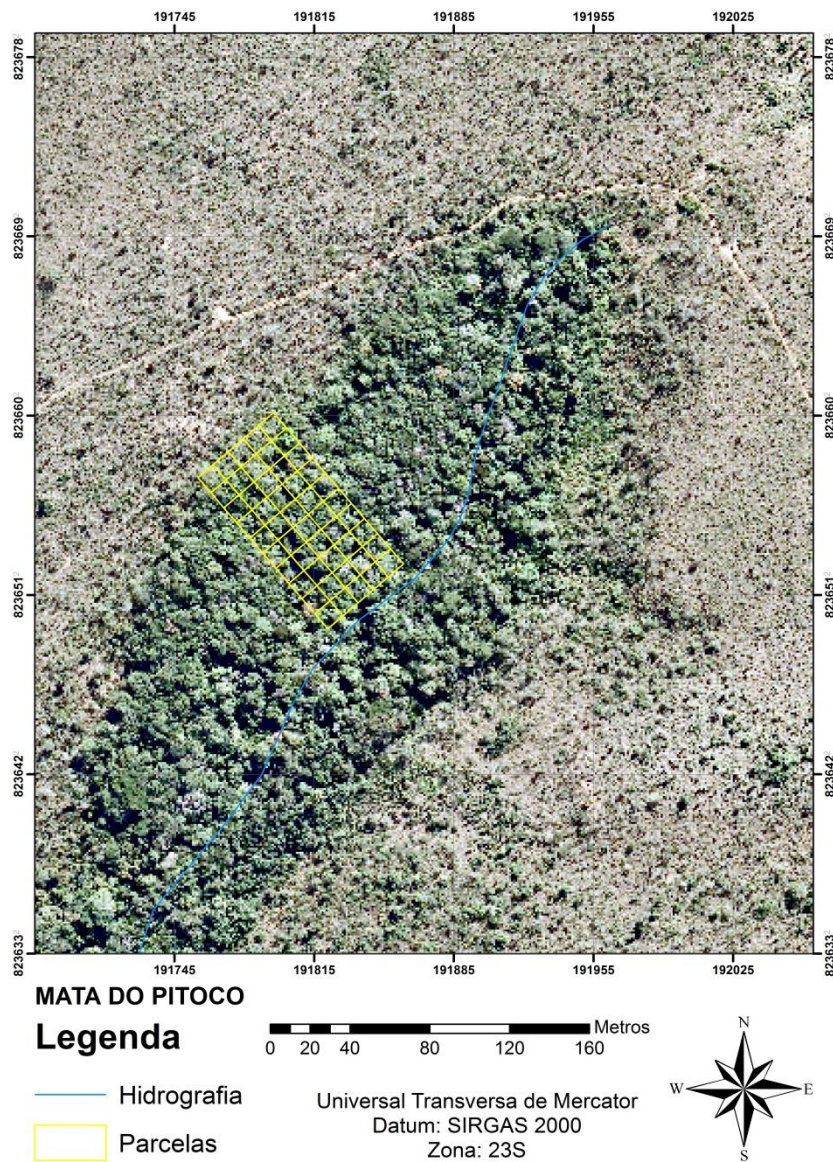
O clima local enquadra-se na classificação de Köppen entre os tipos “Tropical de savana” (AW) e “Temperado Chuvoso de Inverno Seco” (CWA) e é caracterizado pela existência de duas estações: uma chuvosa e quente, que se prolonga de outubro a abril, e outra, fria e seca, de maio a setembro (Nimer, 1989). Registros efetuados na estação climatológica na própria RECOR indicam precipitação média de 1.453 mm ano<sup>-1</sup>, temperatura média anual de 22°C e umidade relativa do ar média de 67 % (IBGE, 2004).

A altitude na RECOR varia de 1.048 a 1.150 m. Os terrenos são constituídos basicamente por coberturas detrítico-lateríticas do Terciário, assentadas em relevo suave, nos interflúvios, e por terraços do Quaternário, formados ao longo de cinco cursos d’água que nascem na própria Reserva. Os solos predominantes são latossolos vermelho-amarelo, havendo ainda significativas ocorrências de latossolos vermelho-escuros, cambissolos, solos orgânicos, argissolos e solos hidromórficos (EMBRAPA, 2011).

O trecho de mata de galeria escolhido na RECOR/APA Gama e Cabeça de Veado (Figura 3) está localizado próximo ao córrego Pitoco. Este córrego nasce na RECOR e desagua no Roncador, formando o Taquara, que desagua no ribeirão do Gama, um dos principais contribuintes da bacia do Lago Paranoá, e de grande contribuição para a bacia do Rio São Bartolomeu, integrante da região hidrográfica do Paraná.

### **3.2. Levantamento da vegetação**

A escolha da área amostrada em cada Unidade de Conservação foi feita após excursão exploratória em campo. Foram utilizados mapas e imagens de satélite de alta resolução, em escala 1:10.000, que possibilitaram a seleção dos trechos, conforme as peculiaridades de cada formação florestal, principalmente no que concerne à extensão do trecho na vertente dos córregos.



*Figura 3. Localização da área amostrada do trecho de mata de galeria no Córrego Pitoco, RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal.*

Em cada trecho foi selecionada uma área de 0,5 ha (50 m x 100 m), subdividida em 50 parcelas de 100 m<sup>2</sup> (10 x 10 m), dispostas de forma contígua em linhas perpendiculares à linha de drenagem dos córregos (Figura 4).

a)

|    |    |    |    |    |    |    |    |    |   |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|---|
| 50 | 45 | 40 | 35 | 30 | 25 | 20 | 15 | 10 | 5 |
| 49 | 44 | 39 | 34 | 29 | 24 | 19 | 14 | 9  | 4 |
| 48 | 43 | 38 | 33 | 28 | 23 | 18 | 13 | 8  | 3 |
| 47 | 42 | 37 | 32 | 27 | 22 | 17 | 12 | 7  | 2 |
| 46 | 41 | 36 | 31 | 26 | 21 | 16 | 11 | 6  | 1 |

Ribeirão

b)

|     |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|
| 100 | 90 | 80 | 70 | 60 |
| 99  | 89 | 79 | 69 | 59 |
| 98  | 88 | 78 | 68 | 58 |
| 97  | 87 | 77 | 67 | 57 |
| 96  | 86 | 76 | 66 | 56 |
| 95  | 85 | 75 | 65 | 55 |
| 94  | 84 | 74 | 64 | 54 |
| 93  | 83 | 73 | 63 | 53 |
| 92  | 82 | 72 | 62 | 52 |
| 91  | 81 | 71 | 61 | 51 |

Pitoco

Figura 4. Croqui do esquema de amostragem: (a) trecho da mata de galeria do Ribeirão (MR), localizado no PNB/APA de Cafuringa; (b) trecho da mata de galeria Pitoco (MP), localizado na RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal.

As parcelas foram demarcadas com estacas de madeira em suas extremidades, de modo a facilitar a sua localização para mensurações futuras. As coordenadas geográficas e a altitude no início e fim de cada parcela foram registradas com auxílio de um aparelho receptor do Sistema de Posicionamento Global (GPS).

Em cada parcela foram registrados todos os fustes de indivíduos lenhosos, vivos e mortos em pé, com circunferência a altura do peito (CAP) igual ou superior a 15,7 cm (DAP  $\geq$  5 cm). Para cada árvore foram mensuradas a CAP e a altura total utilizando, respectivamente, fita métrica e vara graduada em metros (até 10 m e estimada visualmente para árvores maiores). Para facilitar a localização das árvores nas próximas medições, foram registradas as coordenadas x e y de cada árvore.

As árvores amostradas foram identificadas taxonomicamente em nível específico, quando possível, e as famílias classificadas de acordo com o sistema do *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG IV), proposto por Chase *et al.* (2016). A conferência da nomenclatura botânica foi realizada por meio dos bancos de dados do *Missouri Botanical Garden* “W3 Trópicos” (<http://www.mobot.org>) e da Lista de Espécies da Flora do Brasil

(Forzza *et al.*, 2010, 2012), disponível em <http://floradobrasil.jbrj.gov.br>). As espécies não identificadas em campo foram coletadas e prensadas de forma a obter material botânico adequado para fins de comparação nos herbários do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE e UnB e com informações disponíveis na literatura especializada. Todo material botânico fértil foi disponibilizado para tombamento no herbário da UnB como forma de registro e testemunho do trabalho realizado. No entanto, apenas o material fértil e algumas espécies de baixa abundância foram aceitos para tombamento.

Considerando os dois trechos, foram registradas 150 espécies. Após os esforços de identificação nos herbários e consulta a especialistas, 121 espécies (80,6%) foram identificadas ao nível de espécie, sete (4,6%) foram identificadas ao nível de gênero, três (2%) ao nível de família e 19 (12,6%) permaneceram indeterminadas. As espécies indeterminadas foram analisadas e interpretadas como morfologicamente distintas, contribuindo, portanto, no somatório da riqueza florística da amostra.

Espécies não identificadas foram representadas por poucos indivíduos, sendo 9 (1,25%) na MR e 10 (1,46%) na MP., dentre as quais, não foram coletados (NC) 04 indivíduos na MR (0,005%) e 06 na MP (0,011%) em razão de dificuldades para obtenção de material botânico adequado, principalmente, para o caso de árvores muito altas ou sem folhas na ocasião da mensuração.

### **3.3. Variáveis ambientais**

Amostras compostas de solo superficial (0-20 cm de profundidade) foram coletadas em cinco pontos em cada parcela: nas quatro extremidades e no centro. As análises de solo seguiram protocolos utilizados por Haridasan (2001) e Silva Júnior *et al.* (1996). As amostras foram analisadas em laboratório especializado, conforme protocolo da EMBRAPA (1997), para obtenção dos teores de pH, potássio (K), fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg) e alumínio (Al) trocável, bem como da porcentagem de matéria orgânica e das características granulométricas/texturais.

Dados de variação topográfica e de distância de cada parcela em relação ao leito do córrego foram obtidos a partir das curvas de nível, disponíveis na base do Sistema Cartográfico do Distrito Federal – SICAD, e utilizados na elaboração de mapas de declividade, onde foram plotados os *grids* de amostragem com o auxílio do programa

ArcGIS 9.x (ESRI, 2008). Desta forma, foi possível determinar as classes de declividade predominantes em cada parcela (Figura 5) e a distância da coordenada centroide de cada parcela ao leito do córrego.

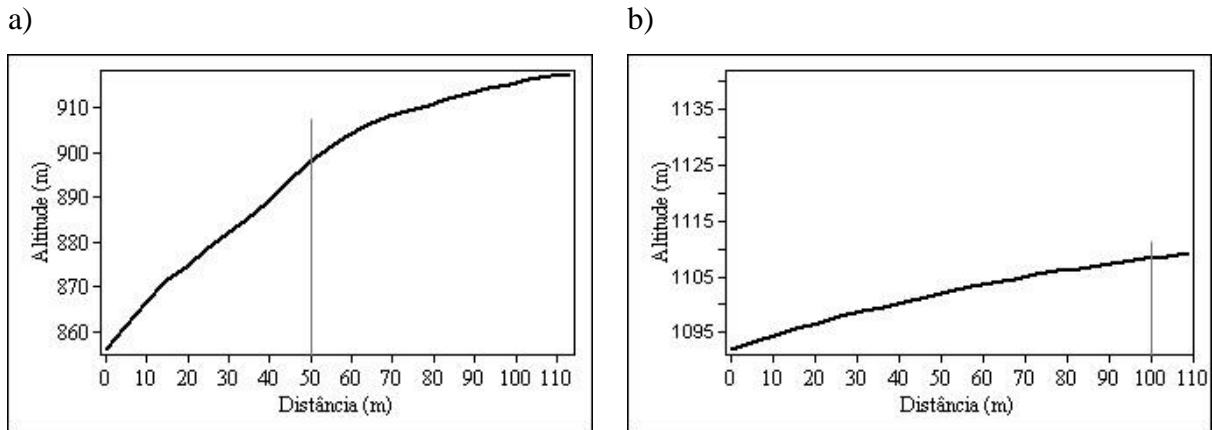


Figura 5. Croqui do perfil planialtimétrico nas áreas de estudo: (a) trecho de mata de galeria do Ribeirão (MR), localizado no PNB/APA de Cafuringa; (b) trecho de mata de galeria no Córrego Pitoco (MP), localizado na RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal.

### 3.4. Análise dos dados

#### 2.4.1. Abrangência florística e variação dos dados

A abrangência florística da amostragem foi analisada pelo método de curva de acumulação de espécies, com base em 1.000 aleatorizações (Kindt & Coe, 2005), utilizando o programa EstimateS versão 9.1.0 (Colwell, 2012). A riqueza potencial foi estimada pelo estimador *bootstrap*, que possibilita a estimativa de intervalos de confiança e a detecção de diferenças significativas entre a riqueza observada nas comunidades (Magurran, 2004). Curvas de riqueza foram traçadas a partir das médias e intervalos de confiança a 95% do número cumulativo de espécies (McCune & Mefford, 1999), utilizando o total de parcelas alocadas.

#### 2.4.2. Parâmetros fitossociológicos

Foram utilizados parâmetros fitossociológicos para caracterização quantitativa de aspectos ecológicos das comunidades vegetais, e avaliação da estrutura da vegetação (Felfili & Rezende, 2003). Para avaliar a estrutura fitossociológica da comunidade foram utilizadas planilhas e tabelas dinâmicas do Microsoft Excel (2016). Foram calculadas

densidade, frequência e dominância (valores absolutos e relativos) e o de índice de valor de importância (IVI) para cada espécie registrada em cada um dos trechos de mata (Müeller-Dombois & Ellenberg, 1974), conforme descrito, a seguir.

Densidade absoluta (DA): número de indivíduos por unidade de área, a densidade com que a espécie ocorre na área amostral.

Densidade relativa (DR): relação entre o número de indivíduos de uma espécie e o número total de indivíduos registrados na área.

$$DA = n_i / \text{área}$$

$$DR = (n/N) \times 100$$

onde:

$n_i$  – número de indivíduos da espécie  $i$ ;

$N$  – número total de indivíduos amostrados;

Área – unidade de área

Frequência absoluta (FA): informa com que frequência a espécie ocorre nas unidades amostrais.

Frequência relativa (RL): relação entre a frequência absoluta de determinada espécie com a soma total das frequências absolutas de todas as espécies amostradas.

$$FA = (P_i / P) \times 100$$

$$FR = (FA_i / \sum FA) \times 100$$

onde:

$P_i$  – número de parcelas com ocorrência da espécie  $i$ ;

$P$  – número total de parcelas;

$FA_i$  – Frequência absoluta da espécie  $i$ .

Dominância absoluta (DoA): informa a dominância da espécie em termos de área basal. A dominância absoluta é a soma das áreas basais dos indivíduos pertencentes a uma mesma espécie, por unidade de área.

Dominância relativa (DoR): relação entre a área basal de determinada espécie (AB<sub>i</sub>) pela área basal de todas as espécies amostradas (AB<sub>t</sub>).

$$\text{DoA} = \text{AB}_i / \text{ha}$$

$$\text{DoR} = (\text{AB}_i / \text{AB}_t) \times 100$$

onde:

AB<sub>i</sub> – área basal da espécie i;

AB<sub>t</sub> – somatório das áreas basais individuais de todas as espécies amostradas (AB<sub>i</sub>),

Índice de Valor de Importância (IVI): somatório da densidade relativa (DR), frequência relativa (FR) e dominância relativa (DoR) de determinada espécie. Este parâmetro indica a importância ecológica da espécie em termos de distribuição na área amostrada em relação às demais espécies avaliadas.

$$\text{IVI} = \text{DR} + \text{FR} + \text{DoR}$$

onde:

DR – Densidade relativa;

FR – Frequência relativa;

DoR – Dominância relativa

#### 2.4.3. Distribuição diamétrica e de altura

Para avaliar a distribuição de diâmetros das árvores de cada trecho foi considerado o intervalo entre classes de 5 cm, para efeito de comparação com outros estudos (Silva Júnior, 2005; Arcela, 2014; Amaral *et al.*, 2017). A distribuição das árvores em classes de altura também foi usada para avaliação da estrutura florestal, pois, permite diagnosticar as classes de dominância das árvores e a estratificação vertical da vegetação. Para a distribuição em classes de altura foi usado intervalo de 2 m, padrão adotado em estudos de vegetação para matas de galeria no bioma Cerrado (Felfili & Rezende, 2003; Matos, 2009).

#### 2.4.4. Diversidade e similaridade

Para cada trecho foi determinada a diversidade alfa, a partir dos índices de Shannon e de equabilidade de Pielou (Magurran, 1988), utilizando o Microsoft Excel (2016). O índice de diversidade de Shannon ( $H'$ ) expressa a diversidade na comunidade e seu valor nas matas de galeria encontra-se normalmente entre 2,5 e 5,0. Quanto maior o valor de  $H'$ , maior será a diversidade florística da comunidade em estudo (Magurran, 1988). A unidade é dada em nats/indivíduo indicando que a diversidade foi obtida a partir do logaritmo na base neperiana.

Conforme Kent e Coker (1992), o índice foi calculado pela seguinte equação:

$$H' = (-\sum p_i \cdot \ln p_i)$$

em que:

$p_i$  – proporção de indivíduos ( $i$ ) da  $i$ -ésima espécie, dada por uma proporção da cobertura total, determinada por ( $p_i = n_i/N$ );

$n_i$  – número de indivíduos da espécie  $i$ ;

$N$  – número total de indivíduos;

$\ln$  – logaritmo de base neperiana ( $e$ ).

O índice de uniformidade ou equabilidade de Pielou ( $J'$ ) (Kent e Coker, 1992) é derivado do índice de diversidade Shannon ( $H'$ ). Este índice varia de 0 a 1 e quanto mais próximo de 1, mais homogênea é a distribuição das espécies dentro da amostra (Scolforo & Mello, 2006).

De acordo com Kent e Coker (1992), esse índice é obtido pela seguinte equação:

$$J' = H'/\ln(S)$$

em que:

$S$  = o número de espécies amostradas;

$\ln$  = logaritmo de base neperiana ( $e$ ).

A diversidade beta foi representada pela dissimilaridade, ou seja, o inverso da similaridade florística (Felfili *et al.*, 2004). Para avaliar a similaridade florística entre os trechos de mata de galeria foi utilizado o índice quantitativo Chao-Sørensen ( $L_{abd}$ ), modificado por Chao *et al.* (2005). A estimativa gerada por este índice inclui o efeito de



espécies que não foram encontradas na amostragem, tomando-se como base os dados de abundância, bem como os estimadores de riqueza, que se fundamentam na ocorrência de espécies em apenas uma das amostras ou nas duas. O índice de Chao-Sørensen ( $L_{abd}$ ) varia de 0 a 1 e valores superiores a 0,5 indicam elevada similaridade entre comunidades (Chao *et al.*, 2005). Este índice apresenta maior acurácia estatística e pode gerar valores diferentes daqueles gerados pelos índices clássicos (Casella, 2014). O índice de Chao-Sørensen foi obtido a partir do programa EstimateS 9.1.0 (Colwell, 2012).

### **3.5. Análises multivariadas**

#### *2.5.1. Classificação da vegetação*

Foram utilizados métodos de classificação de grupos para o conjunto de parcelas amostradas, com base nos atributos de composição florística e abundância das espécies arbóreas. Foi elaborado um dendrograma utilizando agrupamento hierárquico (*cluster*), a partir da matriz de similaridade. Para tanto, foi utilizado o índice quantitativo de Bray Curtis, que melhor reflete a composição florística e permite incorporar os dados de abundância das comunidades (McCune & Grace, 2002). As análises foram realizadas utilizando o pacote *vegan* (Oksanen *et al.*, 2019), no ambiente estatístico *R* (R Core Team, 2015).

Após a classificação e definição dos grupos foi aplicada a análise de espécies indicadoras (ISA- *Indicator Species Analysis*) para o reconhecimento das espécies indicadoras de cada grupo (Dufrene & Legendre, 1997). Este método utiliza as informações sobre abundância e frequência das espécies em determinados grupos de amostras, no caso, os agrupamentos formados pela classificação. A análise de espécies indicadoras ranqueou as espécies de acordo com seus valores indicadores (VI).

#### *2.5.2. Ordenação*

A análise de componentes principais (PCA) foi utilizada para reduzir a dimensionalidade e sumarizar as variáveis ambientais, auxiliando na definição dos principais aspectos a serem utilizados na análise dos dados. Em função da PCA ser sensível a escala das variáveis originais e da grande variação na amplitude dos dados de solos, estas variáveis foram padronizadas a uma média de zero e uma unidade de variância.

Os auto-vetores com comportamento semelhante ou exatamente opostos indicam pares de variáveis correlacionadas, dentre as quais foram selecionadas apenas as mais relevantes, para melhor compreensão dos resultados.

As relações entre as variáveis ambientais e os padrões de composição e abundância das espécies nas comunidades foram avaliadas utilizando análise de redundância – RDA (Bocard *et al.*, 2011), com o auxílio do programa *R* (R Core Team, 2015). Foram utilizados os dados de densidade das espécies em todas as parcelas e uma matriz ambiental que incluiu dados de textura e fertilidade dos solos, distância ao curso d’água e declividade. Para representar a distância geográfica, foram utilizados filtros espaciais denominados PCNM’s. As PCNM’s representam os eixos de uma análise de coordenadas principais (PCoA) aplicada aos valores de latitude e longitude de cada parcela (Legendre & Legendre, 2012).

Para avaliar a relação entre as variáveis ambientais e a estrutura da vegetação, foi aplicada a análise multivariada de variância com permutação (PERMANOVA). Foi utilizada a matriz de distância da estrutura arbórea para particionar as fontes de variação, relacionadas aos grupos da vegetação formados na análise de agrupamento hierárquica e os principais fatores ambientais (Legendre & Legendre, 2012). Esta análise foi feita com a função *adonis* do pacote *vegan* no ambiente estatístico *R*, seguida pelo teste *post hoc* de Tukey para examinar as diferenças entre grupos.

### 2.5.3. Partição da Variância

As frações ambiental e espacial responsáveis pela variação florística foram quantificadas por meio da partição da variância, utilizando funções implementadas pelo pacote *vegan* (Oksanen *et al.*, 2019) no programa *R* (R Core Team, 2015). Esta análise permite verificar a relação entre a distribuição das espécies e as variáveis ambientais. É feita a partição da variância global dos dados da comunidade por meio da análise de redundância parcial – RDAP. A partir desta análise, pode-se inferir qual a fração da variação na vegetação que está associada ao espaço, ao ambiente e ao ambiente espacialmente estruturado (Borcard & Legendre, 2002; Peres-Neto *et al.*, 2006; Bocard *et al.*, 2011; Legendre & Legendre, 2012).

## 4. RESULTADOS

### 4.1. Composição e riqueza florística

Nos dois trechos de mata de galeria foram registradas 1.571 árvores com CAP  $\geq$  15,7 cm, entre vivas e mortas em pé, sendo que 761 foram amostradas na mata do Ribeirão (MR) e 810 na mata do Pitoco (MP). A riqueza florística encontrada na MR foi de 94 espécies, distribuídas em 37 famílias botânicas, enquanto a encontrada na MP foi de 96 espécies distribuídas em 38 famílias. Destas espécies, 40 (26,6%) são comuns a ambas as matas de galeria (Tabela 1 - APÊNDICE).

As curvas de acumulação de espécies para ambas as matas de galeria (Figuras 6 e 7) não apresentaram nítida tendência à estabilização, indicando que a heterogeneidade ambiental dos trechos estudados reflete alta riqueza florística. Entretanto, considerou-se boa a representatividade das espécies na amostragem a partir da análise das curvas de rarefação, considerando que com uma intensidade amostral de apenas 25 parcelas de 100 m<sup>2</sup> (50% da amostragem), 75% e 77% das espécies já haviam sido contempladas nos levantamentos na MR e MP, respectivamente.

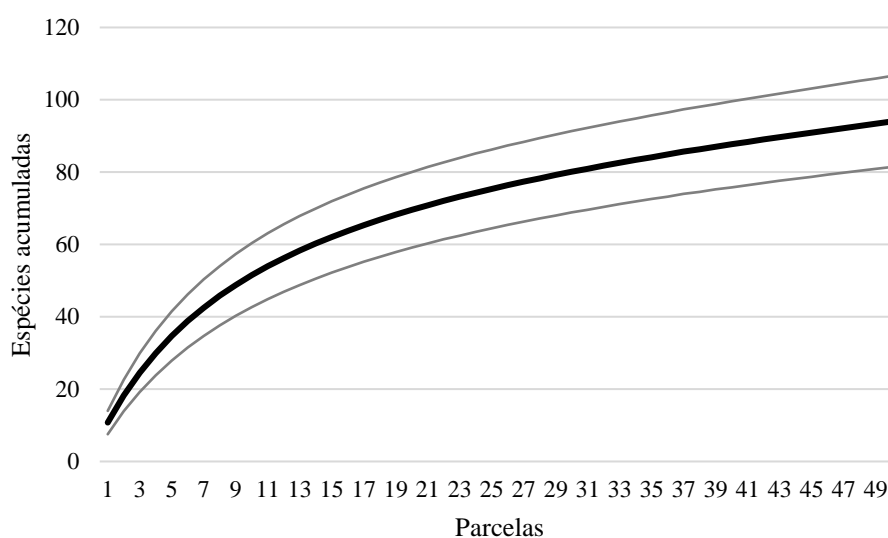


Figura 6. Curva de rarefação para a mata de galeria do Ribeirão no PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal.

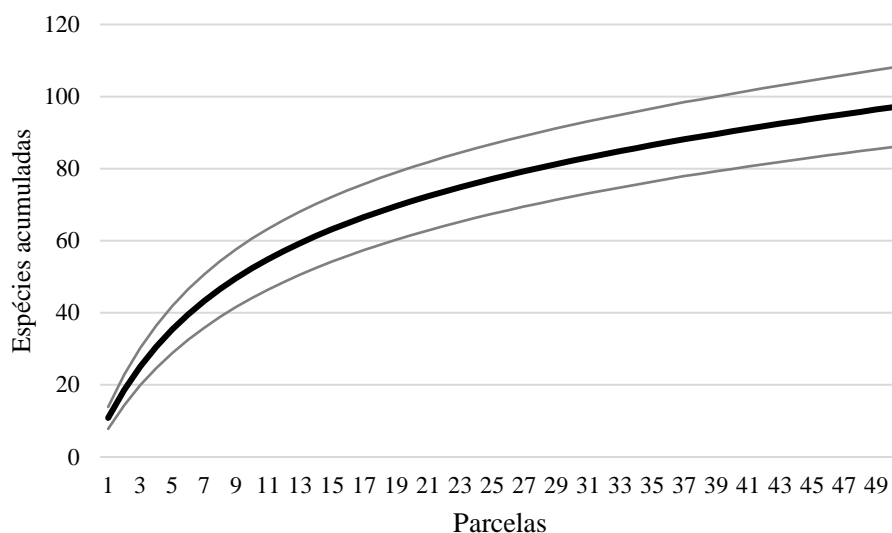


Figura 7. Curva de rarefação para a mata de galeria do Pitoco na RECOR/APA Gama Cabeça de Veado, Distrito Federal.

A riqueza registrada representou cerca de 89% da riqueza potencial estimada por *bootstrap* para MR e 88% para MP (Tabela 2). Além da elevada riqueza estimada para ambas as matas de galeria, os resultados encontrados sugerem que a amostragem florística é representativa nas duas comunidades, já que mais de 88% das espécies potenciais foram registradas na amostragem para ambos os trechos.

Tabela 1. Riqueza de espécies arbóreas em trechos da mata de galeria do Pitoco (MP) na RECOR/APA Gama Cabeça de Veado e na mata de galeria do Ribeirão (MR) no PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal. Índices estimadores de riqueza acompanhados do erro padrão (EP).

| Floresta | Riqueza | Chao | EP   | Jack1 | EP  | Jack2 | Bootstrap | EP  |
|----------|---------|------|------|-------|-----|-------|-----------|-----|
| MP       | 96      | 143  | 23,6 | 126   | 9,2 | 147   | 109       | 4,6 |
| MR       | 94      | 157  | 34,0 | 123   | 7,5 | 146   | 107       | 3,9 |

As famílias com maior riqueza na MR foram Fabaceae, com 13 espécies, Myrtaceae (7), Vochysiaceae (6), Chrysobalanaceae e Rubiaceae (5 cada) (Figura 8). Juntas representaram 38% da riqueza total da comunidade. Um total de 22 famílias, ou seja, 23% da riqueza total na MR, apresentou apenas uma única espécie.

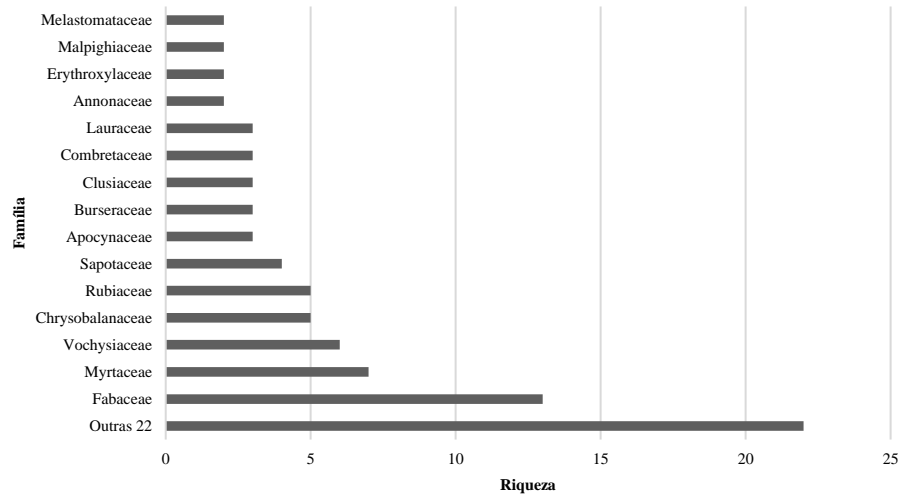


Figura 8. Riqueza por Família Botânica para a mata de galeria do Ribeirão no PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal.

O número de indivíduos amostrados por família revelou maior densidade de espécimes da Família Burseraceae, com 18% da densidade nesta comunidade, seguida por Fabaceae (13%) e Chrysobalanaceae (9%). Do total de famílias registradas, 22 apresentaram densidades menores que 1,3% (Figura 9).

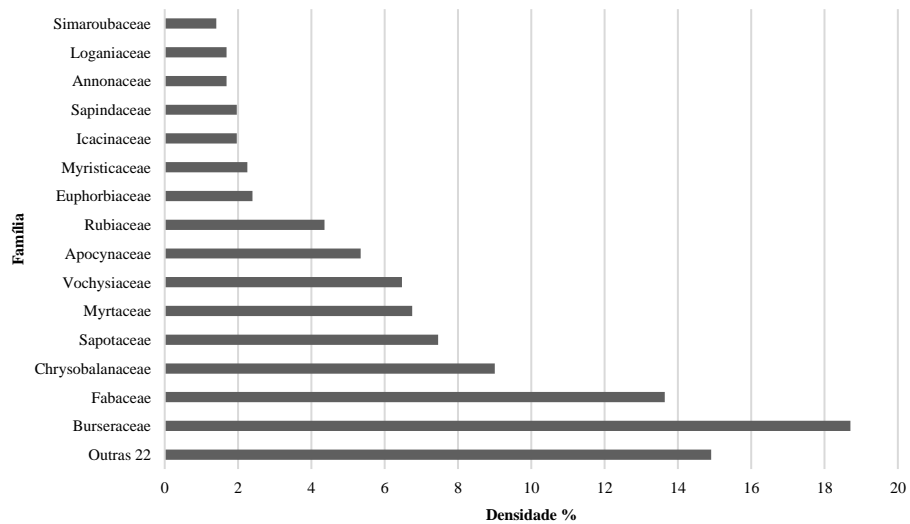


Figura 9. Densidade por Família Botânica para a mata de galeria do Ribeirão no PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal.

Na MP, as famílias com maior riqueza foram Fabaceae (18), Lauraceae (7), Myrtaceae (7), Rubiaceae (5) e Annonaceae (4) e juntas representam cerca de 32% da riqueza total da comunidade. Por outro lado, 18 famílias apresentaram apenas uma espécie, e juntas correspondem a 18% da riqueza na MP. (Figura 10).

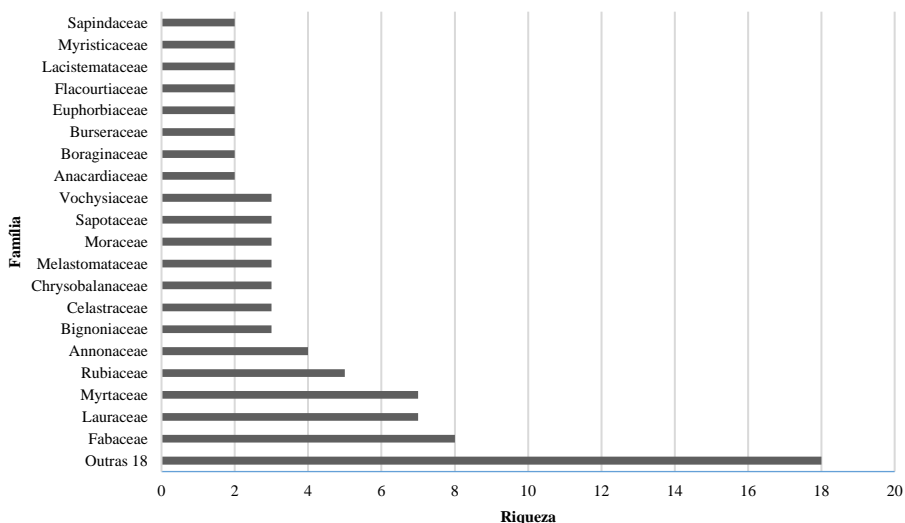


Figura 10. Riqueza por Família Botânica para a mata de galeria do Pitoco na RECOR/APA Gama Cabeça de Veado, Distrito Federal.

Rubiaceae apresentou a maior densidade de indivíduos (19%), seguida por Fabaceae (10%) e Lauraceae. (8%). Um total de 15 famílias apresentou densidade menor que 1% (Figura 11).

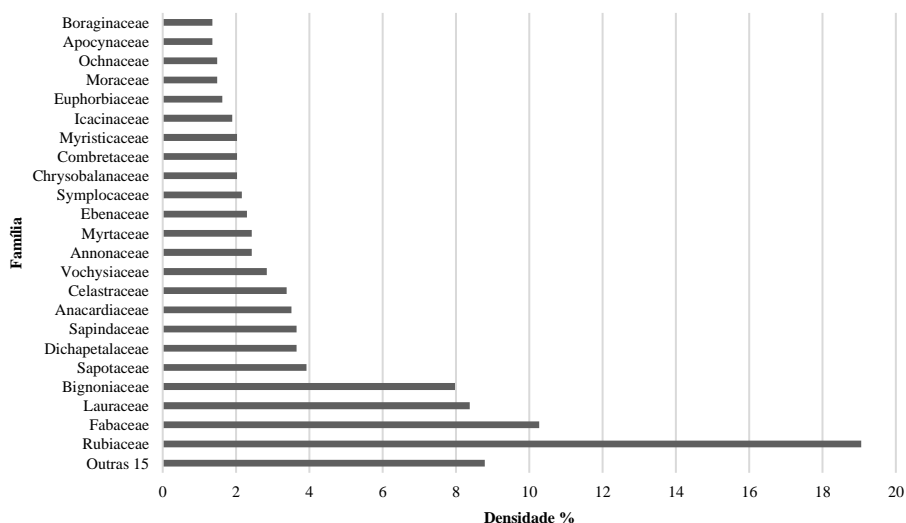


Figura 11. Densidade por Família Botânica para a mata de galeria do Pitoco na RECOR/APA Gama Cabeça de Veado, Distrito Federal.

## 4.2. Estrutura fitossociológica

A densidade média estimada em 1.530 ind ha<sup>-1</sup> ( $\pm$  160 ind ha<sup>-1</sup>) e 1.628 ind ha<sup>-1</sup> ( $\pm$  154 ind ha<sup>-1</sup>) para MR e MP, respectivamente. Com relação à área basal, os respectivos valores foram iguais a 15,73 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> ( $\pm$  2,48 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>) e 31,45 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> ( $\pm$  3,36 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>). Árvores mortas em pé ocorreram em 48% das parcelas da MR e em 62% das parcelas da MP. Na MR, os valores de densidade e dominância das árvores mortas foram iguais a, respectivamente, 5,3% e 4,8% dos totais registrados na comunidade. Na MP, tais valores foram iguais a, respectivamente, 7,2% e 8,0%. Para ambas as matas, árvores mortas ocupariam a segunda posição em relação ao Índice de Valor de Importância- IVI, caso fossem consideradas para efeitos fitossociológicos.

Considerando apenas o conjunto de árvores vivas, a densidade e a dominância na MR foram iguais a 1.440 ind ha<sup>-1</sup> e 15,04 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup> (Tabela S1 do Apêndice). Na MP, a densidade e a dominância foram iguais a 1.502 ind ha<sup>-1</sup> e 28,74 m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>, respectivamente (Tabela S2 do Apêndice).

Na comunidade arbórea da MR, das 94 espécies encontradas, 23 apresentaram 10 ou mais indivíduos na amostragem e juntas somaram cerca de 63% da densidade da comunidade; 36 espécies ocorreram com densidade entre 3 e 9 indivíduos e juntas corresponderam a cerca de 27% da densidade, enquanto 35 espécies apresentaram apenas um ou dois indivíduos na amostragem, o que corresponde a pouco mais de 5% da densidade da comunidade. As 15 espécies mais representativas da comunidade corresponderam a 52% do IVI, 53% da densidade e 57% da dominância. As famílias com os maiores valores de IVI na MR foram Burseraceae, Fabaceae, Chrysobalanaceae, Vochysiaceae e Sapotaceae, representando em conjunto 53,70% do IVI total (Tabela S3 do Apêndice).

Na MR (Figura 12), a importância ecológica (IVI) de *Protium altissimum* (1<sup>a</sup>) teve destaque em densidade, dominância e frequência, demonstrando alta eficiência na colonização e desenvolvimento naquele trecho de mata. *Copaifera langsdorfii* (2<sup>a</sup>) e *Micropholis venulosa* (3<sup>a</sup>) se destacaram pela frequência e densidade, enquanto *Callisthene major* (4<sup>a</sup>) se destacou pela dominância. *Licania apetala*, embora tenha ocorrido com baixas densidade e frequência, se destacou pela dominância, alcançando a 15<sup>a</sup> posição em IVI. *Callisthene major* e *Licania apetala* foram consideradas comuns em 21 matas de galeria do DF, enquanto *M. venulosa* foi considerada ocasional e *C. langsdorfii* foi

considerada abundante, já que esteve presente em mais de 95% dos levantamentos. Por outro lado, *P. altissimum* não foi encontrada em nenhum levantamento nas 21 matas (Silva Júnior, 2005).

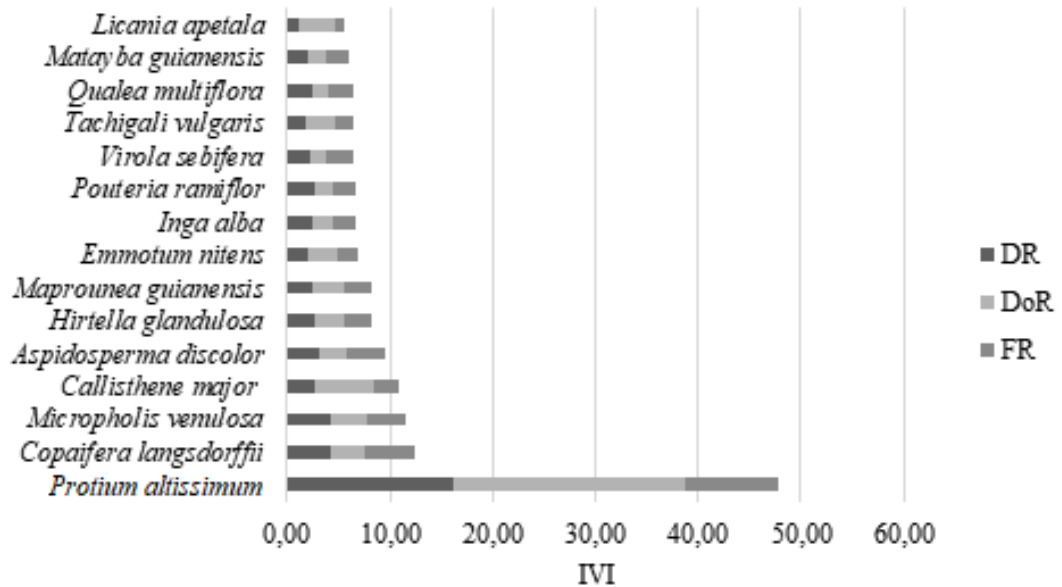


Figura 12. Composição do Índice de Valor de Importância - IVI para as 15 espécies de maior importância ecológica para a Mata de galeria do Ribeirão no PNB/APA de Cafuringa, Distrito Federal.

Na comunidade da MP, das 96 espécies amostradas, 27 apresentaram 10 ou mais indivíduos, representando 71% da densidade da comunidade; 33 espécies ocorreram com densidade entre 3 e 9 indivíduos, ou seja, cerca de 22% da densidade total, e, 36 espécies apresentaram apenas um ou dois indivíduos na amostragem, e correspondem a cerca de 6% da densidade da comunidade. As 15 espécies mais representativas desta comunidade corresponderam a 53% do IVI, 50% da densidade e 63% da dominância. As famílias mais importantes foram Rubiaceae, Fabaceae, Lauraceae, Bignoniaceae e Symplocaceae, somando juntas cerca de 38% do IVI (Tabela S4).

Na MP (Figura 13), *Faramea hyacinthina* alcançou a primeira posição em IVI, em função da alta densidade e frequência na área. *Jacaranda puberula* (2ª) apresentou valores altos de densidade, dominância e frequência, enquanto *Symplocos revoluta* (3ª) teve baixas densidade e frequência, mas, sua dominância (área basal) foi alta, o que contribuiu para a seu destaque em importância ecológica. *Tapirira guianensis* também apresentou padrão de ocorrência semelhante. *Tapura amazonica* (8ª) e *Amaioua guianensis* (10ª), notadamente



espécies de sub-bosque nesta mata, apresentaram altas densidade e frequência, mas, baixa dominância.

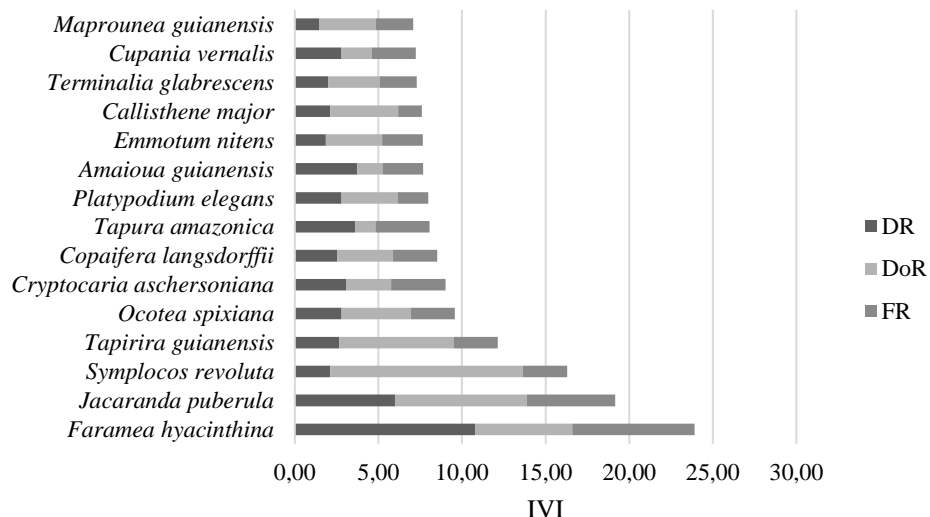


Figura 13. Composição do Índice de Valor de Importância - IVI para as 15 espécies de maior importância ecológica para a mata de galeria do Pitoco na RECOR/APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal.

#### 4.3. Distribuição em classes de diâmetro e altura

Nos dois trechos de mata de galeria, a maioria das árvores amostradas (84,54% na MR e 67,8% na MP) ocorreu nas duas primeiras classes de diâmetro, ou seja, entre 5-10 cm e 10-15 cm (Figura 14). Na MR, os indivíduos com maior DAP pertenciam as espécies *Vochysia pyramidalis* (41,4 cm), *Podocarpus sellowii* (38,2 cm), *Callisthene major* (33,6 cm) e *Aspidosperma discolor* (33,2 cm), enquanto na MP, os indivíduos pertenciam a *Symplocos revoluta* (51,9 cm), *Callisthene major* (46,3 cm), *Tapirira guianensis* (41,7 cm) e *Maprounea guianensis* (38,9 cm). Estas espécies de maior dominância em área basal (DAP  $\geq$  30 cm) correspondem a apenas 0,8% dos indivíduos na MR e 4,9% na MP.

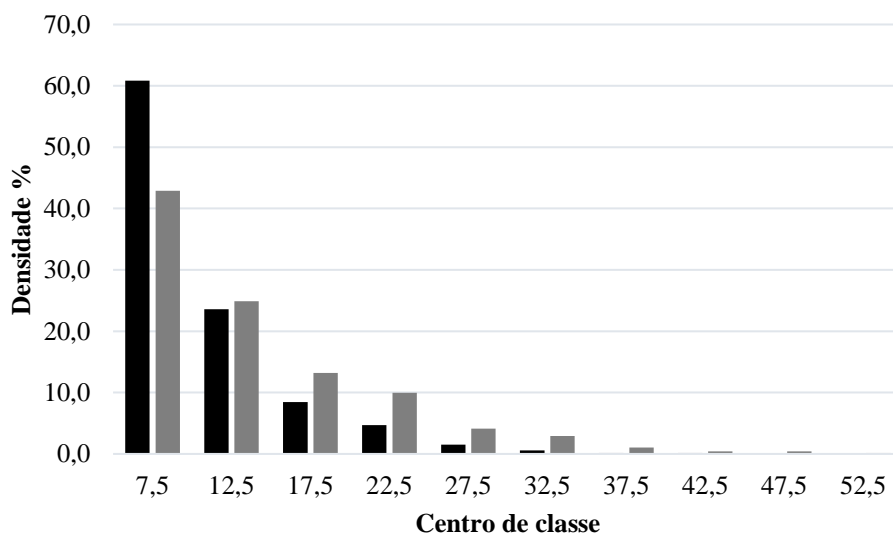


Figura 14. Distribuição diamétrica para as comunidades nos trechos de matas de galeria no Ribeirão (barra escura), PNB/APA de Cafuringa, e da mata de galeria do Pitoco (barra cinza), RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal.

Em ambas as matas, as comunidades apresentaram distintos padrões de distribuição em altura (Figura 15). Na MR ocorreram poucos indivíduos entre 1 e 3 m de altura (2,9%). A maior parte tinha de 3 a 11 m de altura (80%). Nesta mata ocorreu um decréscimo exponencial na densidade de indivíduos nas classes posteriores, sendo que menos de 1% dos indivíduos na comunidade ultrapassaram os 17 m de altura. As espécies com alturas mais expressivas foram *Aspidosperma discolor* (22 m), *Podocarpus sellowii* (18 m), *Inga alba*, *Vochysia haenkeana* e *Vochysia pyramidalis* (17 m).

A MP apresentou árvores de maior altura, com concentração de indivíduos, principalmente, em dois intervalos de altura, gerando estratos distintos de ocupação vertical do espaço na floresta. Cerca de 53% dos indivíduos tinham entre 5 e 13 m de altura, 27% variavam de 15 a 21 m e 8,3% eram maiores que 21 m. Apenas 1% das árvores alcançaram alturas maiores que 25 m, podendo ser consideradas emergentes, e 4 % ocorreram nas duas primeiras classes de altura, ou seja, entre 1 e 5 m. *Symplocos revoluta* e *Emmotum nitens* atingiram as maiores alturas nesta comunidade (28 m), *Maprounea guianensis* chegou a 26 m e *Jacaranda puberula* e *Inga cylindrica*, 25 m.

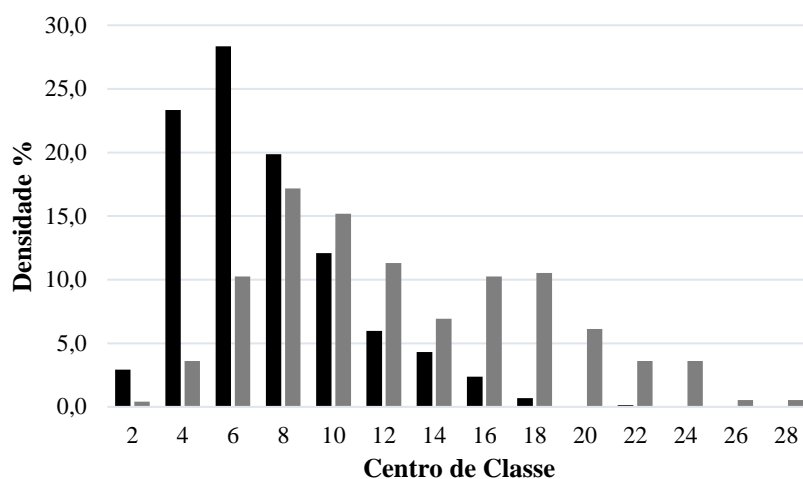


Figura 15. Distribuição hipsométrica para as comunidades nos trechos de matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) (barra preta) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado) (barra cinza), Distrito Federal.

#### 4.4. Diversidade e similaridade

O índice de Diversidade de Shannon ( $H'$ ) foi igual a 3,86 para a MR e 3,96 para a MP, e a equabilidade de Pielou ( $J'$ ) foi igual a 0,85 e 0,87, respectivamente. A similaridade florística entre as matas é baixa, já que apenas 27% das espécies amostradas foram comuns a ambas as matas. O índice de similaridade Chao-Sorensen foi igual a 0,478, indicando baixa similaridade e alta diversidade beta entre as comunidades. Das 150 espécies registradas, 54 são exclusivas de MR e 56 de MP. Apenas 40 espécies (27%) são comuns a ambas as matas.

#### 4.5. Classificação

A classificação hierárquica da vegetação utilizando a distância de Bray Curtis (Figuras 16 e 17) apontou agrupamentos que podem ser interpretados em diferentes níveis de similaridade. Para o nível de dissimilaridade de 90% foram formados três grupos que basicamente dividiram as duas matas de galeria, com exceção da parcela 3 da MR, que ficou agrupada junto à MP. Em uma escala mais refinada, com nível de dissimilaridade de 85% é possível verificar a formação de 5 grupos distintos, identificados a partir da divisão de cada grupo de parcelas. O coeficiente de correlação cofonético foi de 0,76, valor

considerado satisfatório e que indica o quanto a análise de agrupamento, apresentada pelo dendrograma, representou os dados originais da matriz de abundância das espécies.

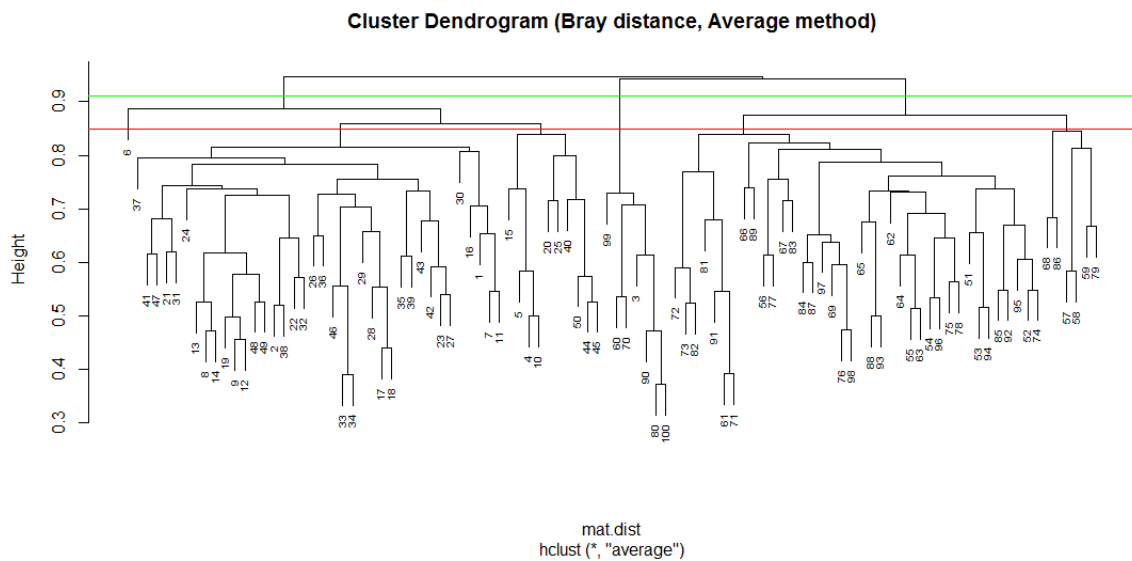


Figura 16. Classificação da estrutura arbórea, a partir da dissimilaridade calculada com a distância de Bray Curtis e agrupamento hierárquico ponderado por médias (UPGMA), nas matas do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. Linhas horizontais denotam os distintos agrupamentos formados entre as parcelas amostrais em dois níveis de dissimilaridade.

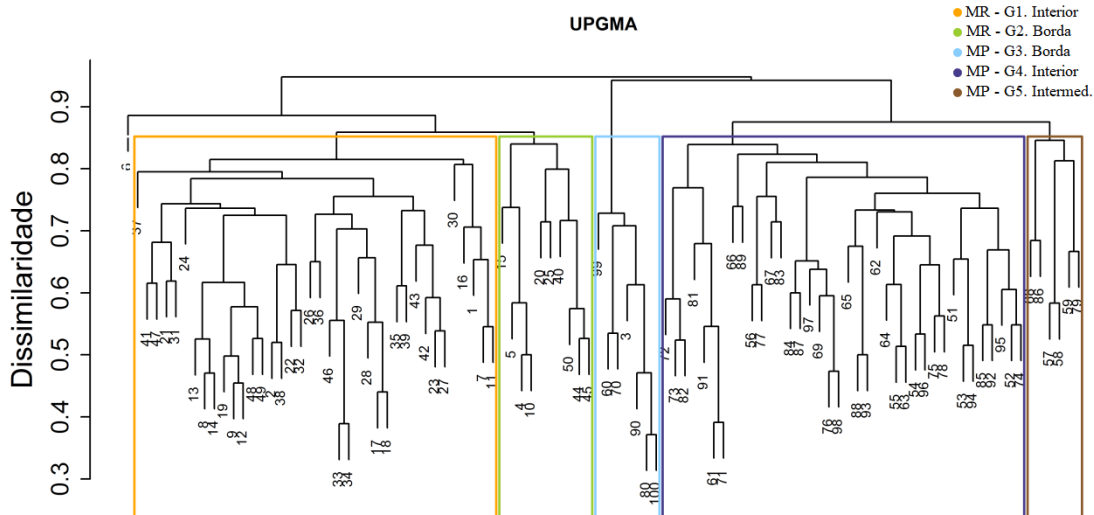


Figura 17. Classificação da estrutura arbórea, a partir da dissimilaridade calculada com a distância de Bray Curtis e agrupamento ponderado por médias (UPGMA), nas matas do Ribeirão-MR (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco-MP (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. Destaque para os 5 grupos formados a partir da classificação hierárquica, considerando o nível de dissimilaridade de 85%.

Para melhor visualizar o resultado da classificação, os grupos foram representados por cores distintas nos croquis das áreas de estudo (Figura 18). Foram formados dois grupos para MR: grupo 1, relacionado ao interior da mata e o grupo 2, à borda da mata. Na MP formaram-se 3 grupos: grupo 3 relacionado a borda da mata; grupo 4 ao interior da mata e grupo 5 representa um agrupamento intermediário.

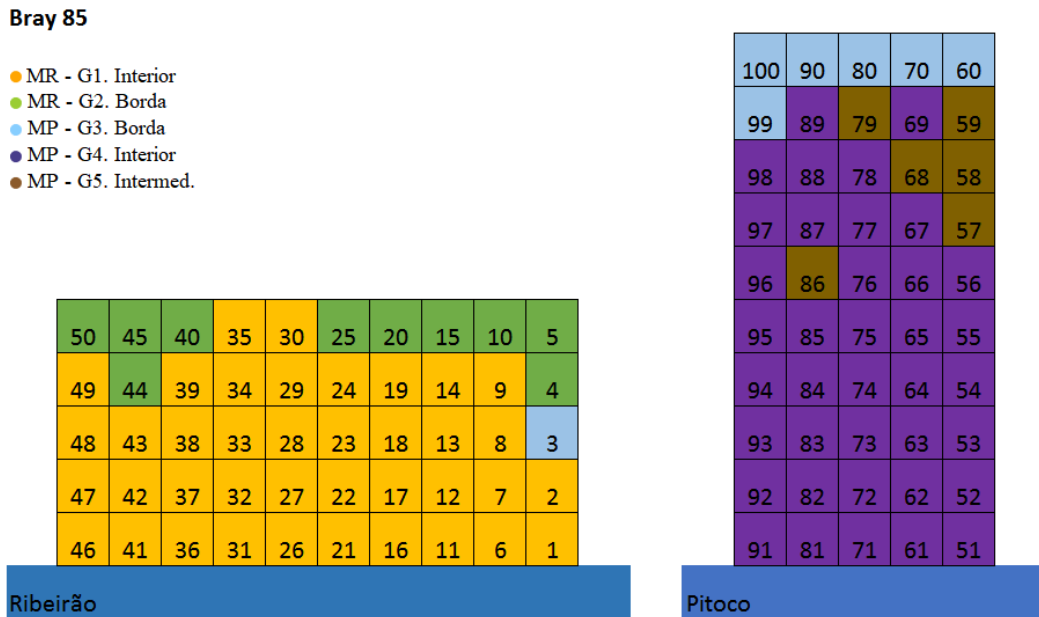


Figura 18. Croquis representando a distribuição espacial dos 5 grupos formados pela classificação hierárquica por cluster (UPGMA), considerando nível de agrupamento de 85% de dissimilaridade estrutural da vegetação arbórea nas matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal.

Para cada grupo foram identificadas as espécies indicadoras (Tabela 3), cuja presença e abundância foram significativas ( $VI > 0,05$ ).

Tabela 2. Análise de Espécies indicadoras - ISA para os grupos formados na classificação hierárquica por cluster, considerando dissimilaridade de 85%, para a vegetação arbórea nas matas de galeria do Ribeirão - “MR” (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco - “MP” (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado). Grupo 1: Interior da MR; Grupo 2: Borda da MR; Grupo 3: Borda da MP; Grupo 4: Interior da MP; Grupo 5: Intermediário da MP. VI: Valor de importância da espécie na classe/grupo; Pval: Valor de significância.

| Grupo | Espécie                          | VI     | Pval  |
|-------|----------------------------------|--------|-------|
| 1     | <i>Protium altissimum</i>        | 0,4798 | 0,001 |
|       | <i>Apuleia leiocarpa</i>         | 0,2778 | 0,005 |
|       | <i>Banisteriopsis</i> sp.        | 0,1667 | 0,020 |
|       | <i>Hymenaea stigonocarpa</i>     | 0,1111 | 0,031 |
|       | <i>Zeyhera tuberculosa</i>       | 0,1111 | 0,040 |
|       | <i>Kielmeyera coriacea</i>       | 0,1111 | 0,047 |
|       | <i>Psidium sartorianum</i>       | 0,1111 | 0,048 |
| 2     | <i>Hirtella glandulosa</i>       | 0,3341 | 0,001 |
|       | <i>Himatanthus articulatus</i>   | 0,3226 | 0,003 |
|       | <i>Aspidosperma discolor</i>     | 0,2548 | 0,011 |
|       | <i>Licania kunthiana</i>         | 0,2258 | 0,006 |
|       | <i>Xylopia aromatica</i>         | 0,2258 | 0,011 |
|       | <i>Myrcia fenziiana</i>          | 0,1970 | 0,024 |
|       | <i>Myrcia laruotteana</i>        | 0,1935 | 0,009 |
|       | <i>Heisteria ovata</i>           | 0,1935 | 0,010 |
|       | <i>Protium spruceanum</i>        | 0,1823 | 0,040 |
| 3     | <i>Cupania vernalis</i>          | 0,4314 | 0,001 |
|       | <i>Tapura amazonica</i>          | 0,4015 | 0,002 |
|       | <i>Jacaranda puberula</i>        | 0,4004 | 0,003 |
|       | <i>Cheiloclinium cognatum</i>    | 0,3701 | 0,002 |
|       | <i>Myrcia splendens</i>          | 0,2632 | 0,005 |
|       | <i>Xylopia sericea</i>           | 0,1579 | 0,031 |
| 4     | <i>Faramea hyacinthina</i>       | 0,5042 | 0,001 |
|       | <i>Tapirira guianensis</i>       | 0,4688 | 0,001 |
|       | <i>Cryptocaria aschersoniana</i> | 0,4554 | 0,001 |
|       | <i>Symplocos revoluta</i>        | 0,1896 | 0,028 |
|       | <i>Tapirira obtusa</i>           | 0,1667 | 0,038 |
|       | <i>Miconia cuspidata</i>         | 0,1250 | 0,040 |
| 5     | <i>Platypodium elegans</i>       | 0,7206 | 0,001 |
|       | <i>Guettarda viburnoides</i>     | 0,6250 | 0,001 |
|       | <i>Guapira areolata</i>          | 0,5921 | 0,001 |
|       | <i>Callisthene major</i>         | 0,4692 | 0,001 |
|       | <i>Diospyros hispida</i>         | 0,4254 | 0,001 |
|       | <i>Terminalia glabrescens</i>    | 0,3318 | 0,004 |
|       | <i>Coussarea hydrangeifolia</i>  | 0,3155 | 0,002 |
|       | <i>Pera glabrata</i>             | 0,2587 | 0,006 |
|       | <i>Tabebuia roseoalba</i>        | 0,2408 | 0,005 |
|       | <i>Cordia macrophylla</i>        | 0,1904 | 0,036 |
|       | <i>Qualea dichotoma</i>          | 0,1850 | 0,029 |

#### 4.6. Ordenação

O solo das duas matas de galeria é considerado muito ácido, mas, com condições edáficas distintas, principalmente em relação a textura do solo, matéria orgânica, o teor de nutrientes e a concentração de alumínio (Tabela 4).

*Tabela 3. Estatísticas descritivas das variáveis ambientais nas matas de galeria do Ribeirão - “MR” (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco - “MP” (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado). São indicadas as diferenças significativas entre médias de acordo com o teste-t: (\*)  $p \leq 0,05$ ; (\*\*)  $p \leq 0,01$ ; (\*\*\*)  $p \leq 0,001$ ; (\*\*\*\*)  $p \leq 0,0001$ .*

| Variáveis ambientais        | MR     |         | MP     |         |
|-----------------------------|--------|---------|--------|---------|
|                             | média  | dp      | média  | dp      |
| <b>Al****</b>               | 3,08   | ± 0,64  | 1,70   | ± 0,80  |
| <b>K****</b>                | 123,36 | ± 15,97 | 60,48  | ± 13,74 |
| <b>P****</b>                | 4,22   | ± 2,52  | 1,16   | ± 1,21  |
| <b>MO****</b>               | 62,16  | ± 14,82 | 77,82  | ± 14,30 |
| <b>Zn*</b>                  | 1,43   | ± 0,68  | 1,13   | ± 0,58  |
| <b>CTC****</b>              | 15,18  | ± 3,79  | 10,92  | ± 2,97  |
| <b>Saturação de bases*</b>  | 0,04   | ± 0,01  | 0,09   | ± 0,11  |
| <b>Saturação de Al***</b>   | 0,83   | ± 0,03  | 0,70   | ± 0,22  |
| <b>pH</b>                   | 3,47   | ± 0,08  | 2,42   | ± 4,00  |
| <b>Argila****</b>           | 409,20 | ± 49,27 | 500,00 | ± 77,20 |
| <b>Silte****</b>            | 102,20 | ± 9,75  | 114,60 | ± 10,54 |
| <b>Areia****</b>            | 488,60 | ± 58,06 | 385,40 | ± 86,78 |
| <b>Distância do rio****</b> | 25     | ± 14,29 | 50     | ± 29,01 |
| <b>Declive****</b>          | 85,02  | ± 13,81 | 21,27  | ± 3,79  |

Em que: dp = desvio padrão

A variação estrutural da vegetação arbórea foi associada com todas as variáveis ambientais previamente selecionadas após a PCA exploratória: declividade, saturação por alumínio, saturação por bases, concentração de matéria orgânica e distância do curso d'água (Tabela 5).

*Tabela 4. Análise de redundância (RDA) indicando as correlações entre a variação estrutural da vegetação arbórea, sumarizada pelos eixos da RDA, e as variáveis ambientais e distância espacial (filtros ambientais obtidos com PCNM), para as matas de galeria do Ribeirão-“MR” (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco-“MP” (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal.*

|                           | <b>RDA1</b> | <b>RDA2</b> | <b>R<sup>2</sup></b> | <b>p</b> |
|---------------------------|-------------|-------------|----------------------|----------|
| <b>Distância do rio</b>   | -0.41       | 0.91        | 0.54                 | 0.0001   |
| <b>Declive</b>            | 0.98        | -0.22       | 0.81                 | 0.0001   |
| <b>MO</b>                 | -0.99       | 0.15        | 0.14                 | 0.0005   |
| <b>Saturação de bases</b> | -0.13       | 0.99        | 0.39                 | 0.0001   |
| <b>Saturação Al</b>       | 0.24        | -0.97       | 0.48                 | 0.0001   |
| <b>PCNM1</b>              | -0.99       | 0.11        | 0.88                 | 0.0001   |
| <b>PCNM2</b>              | -0.25       | -0.97       | 0.03                 | 0.2578   |

As diferenças na variação florística das duas matas de galeria foram representadas no primeiro eixo da RDA, que foi correlacionado com o filtro espacial (PCNM1), declive do terreno e concentração de matéria orgânica (Figura 19). O eixo 2 explicou as diferenças florísticas entre os trechos dentro das matas de galeria, sendo correlacionado positivamente com a distância ao córrego e inversamente proporcional à saturação por alumínio. A variação estrutural de árvores na MR foi associada com a maior declividade e a menor concentração de matéria orgânica no solo (MO). Por sua vez, a variação estrutural na MP foi mais associada com a maior concentração de MO e o relevo mais plano.



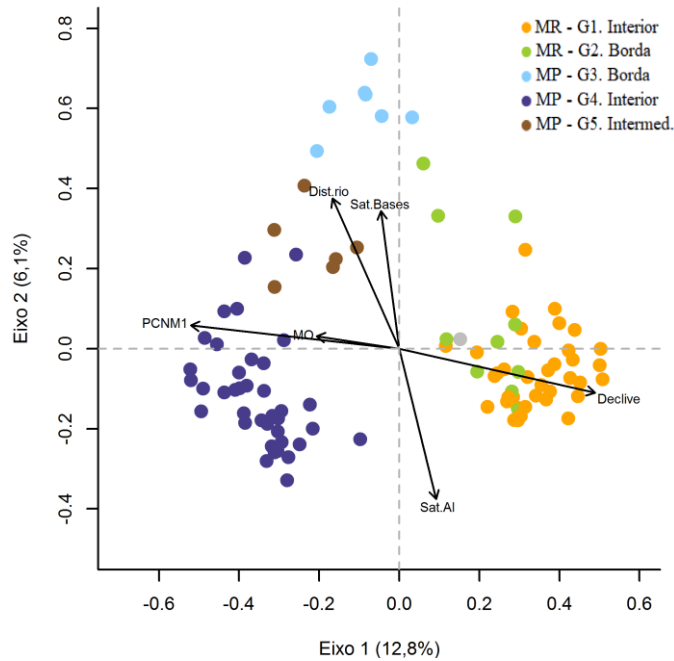


Figura 19. Análise de redundância – RDA, apresentando associação entre as variáveis ambientais e estrutura das espécies lenhosas nas matas de galeria do Ribeirão – MR (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco – MP (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal.

A análise de variância multivariada utilizando permutações a partir da matriz de distância da estrutura arbórea (PERMANOVA) indicou diferenças significativas na variação estrutural de cada grupo formado na classificação hierárquica, com diferenças significativas para a distância do rio, declividade e MO (Tabela 6).

Tabela 5. A análise de variância utilizando a matriz de distância da estrutura arbórea (PERMANOVA) relacionando as principais variáveis ambientais e os grupos formados pela classificação hierárquica da vegetação, representando diferenças dentro das matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal.

|                         | gl | SQ    | QM   | F     | R <sup>2</sup> | p     |
|-------------------------|----|-------|------|-------|----------------|-------|
| Distância do rio        | 1  | 2.62  | 2.62 | 8.96  | 0.07           | 0.001 |
| Grupo                   | 4  | 8.71  | 2.18 | 7.44  | 0.22           | 0.159 |
| Distância do rio: Grupo | 4  | 1.69  | 0.42 | 1.44  | 0.04           | 0.007 |
| Resíduo                 | 90 | 26.34 | 0.29 | -     | 0.67           | -     |
| Declividade             | 1  | 5.33  | 5.33 | 18.03 | 0.14           | 0.027 |
| Grupo                   | 4  | 5.82  | 1.45 | 4.93  | 0.15           | 0.002 |
| Declividade: Grupo      | 4  | 1.65  | 0.41 | 1.39  | 0.04           | 0.014 |
| Resíduo                 | 90 | 26.58 | 0.30 | -     | 0.68           | -     |

|                        | gl | SQ    | QM   | F    | R <sup>2</sup> | p     |
|------------------------|----|-------|------|------|----------------|-------|
| MO                     | 1  | 1.26  | 1.26 | 4.23 | 0.03           | 0.672 |
| Grupo                  | 4  | 9.63  | 2.41 | 8.07 | 0.24           | 0.009 |
| MO: Grupo              | 4  | 1.65  | 0.41 | 1.38 | 0.04           | 0.007 |
| Resíduo                | 90 | 26.83 | 0.30 | -    | 0.68           | -     |
| Saturação bases        | 1  | 1.66  | 1.65 | 5.47 | 0.04           | 0.003 |
| Grupo                  | 4  | 9.27  | 2.32 | 7.67 | 0.24           | 0.58  |
| Saturação bases: Grupo | 4  | 1.23  | 0.31 | 1.02 | 0.03           | 0.456 |
| Resíduo                | 90 | 27.21 | 0.30 | -    | 0.69           | -     |
| Saturação A1           | 1  | 2.02  | 2.02 | 6.75 | 0.05           | 0.002 |
| Grupo                  | 4  | 8.89  | 2.22 | 7.42 | 0.23           | 0.924 |
| Saturação A1: Grupo    | 4  | 1.49  | 0.37 | 1.24 | 0.04           | 0.058 |
| Resíduo                | 90 | 26.96 | 0.30 | -    | 0.68           | -     |

O teste Tukey *post hoc* não indicou diferenças significativas entre o grupo do interior (1) e o grupo de borda (2) na MR, contudo, estes grupos apresentaram estrutura arbórea distinta quando comparados com o grupo de borda (3) da MP (Figura 20). Esta mata é mais heterogênea com diferenças estruturais entre os três grupos, que representam o dique, interior e borda da floresta.

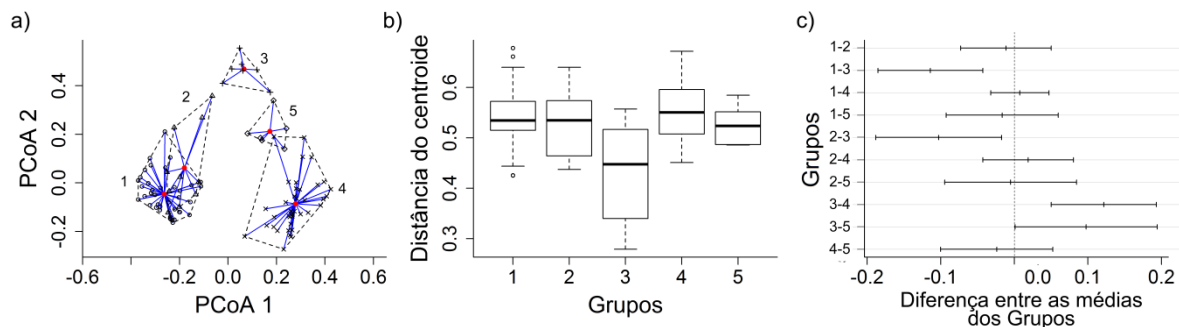


Figura 20. (a) Dispersão multivariada da estrutura arbórea categorizada em cinco grupos, de acordo com análise de agrupamento hierárquica e nível de dissimilaridade de 85%; (b) diagrama box-plot indicando as medianas, quartils e amplitude da dispersão em cada grupo; (c) teste Tukey pos-hoc com IC 95% para as diferenças entre as médias dos grupos de vegetação no diagrama de dispersão da estrutura arbórea nas matas de galeria do Ribeirão-MR (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco-MP (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. Grupo 1= interior da MR; Grupo 2= borda da MR; Grupo 3= borda da MP; Grupo 4= dique da MP; Grupo 5=interior da MP.

#### 4.7. Partição de variância

A partição de variância dos dados das duas matas revelou que a variação florística foi explicada, principalmente, pela fração espacial puramente (5%), que foi pouco maior que a fração puramente ambiental (4%). O ambiente estruturado no espaço explicou cerca de 13% da variação florística entre as matas (Figura 21). O resíduo mostra que 78% da variação florística não foi explicada pelas variáveis ambientais analisadas, nem pela distância espacial entre as parcelas. Adicionalmente, foi realizada a partição de variância para cada mata, com o intuito de comparar a influência do espaço e ambiente dentro de cada comunidade arbórea. Para a MR, a fração ambiental explicou 3% da variação, enquanto a fração de explicação espacial correspondeu a 6%, sendo 4% a interação que indica a explicação pelo ambiente estruturado no espaço. Cerca de 87% da variação florística na MR não foi explicada pelo conjunto de dados preditores. Na MP, a fração da variação da vegetação explicada pelo ambiente foi de 5%, a fração explicada pelo espaço foi de 3% e o ambiente estruturado no espaço explicou 6% da variação na estrutura arbórea.

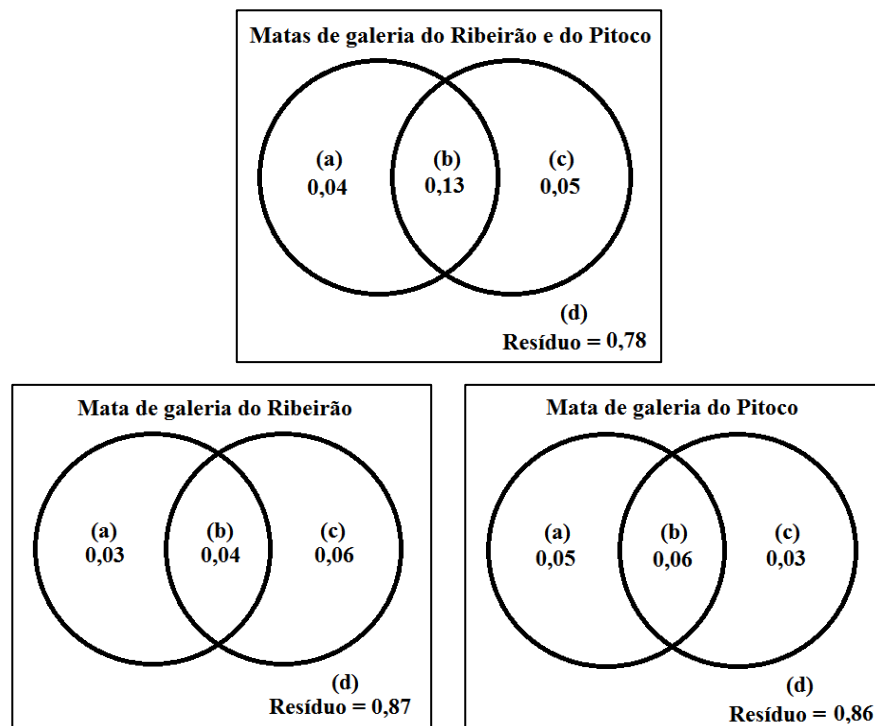


Figura 21. Diagramas de partição da variância da estrutura arbórea nas matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. (a) fração da variação na vegetação explicada pelo ambiente; (b) fração explicada pelas variáveis ambientais estruturadas espacialmente; (c) fração explicada apenas pela distância espacial entre as unidades amostrais; (d) fração residual não explicada.

## 5. DISCUSSÃO

As comunidades arbóreas da MR e da MP possuem riqueza florística similar, tanto em número de espécies (94 e 96 spp.) quanto de famílias (37 e 38). Entretanto, apresentam alta diversidade beta. Os valores observados de riqueza, estão acima da média quando comparados a outras matas de galeria amostradas no bioma Cerrado (Tabela 7). Em geral, a riqueza nestas de matas de galeria é bastante variável. Dietzch *et al.* (2006) registraram 33 espécies em um trecho de mata inundável no Parque Canjerana, no Distrito Federal, por outro lado, Nóbrega *et al.* (2001) observaram 186 espécies em uma mata de galeria no Distrito Federal, cujo trecho amostrado incluiu áreas inundáveis e não inundáveis. Estes resultados evidenciam que a maior heterogeneidade ambiental favorece a ocorrência de diferentes espécies, com requerimentos ambientais específicos, aumentando a riqueza em áreas com maior diversidade de ambientes. No entanto, é importante ressaltar que estimativas de diversidade foram realizadas para áreas com diferentes intensidades amostrais e que riqueza e diversidade de espécies não variam de maneira linear com a área amostrada.

Tabela 6. Comparação da riqueza de espécies, densidade (D), dominância em área basal (Do) e índice de diversidade de Shannon (H') entre estudos realizados em 29 de matas de galeria no bioma Cerrado. I.A = Intensidade Amostral (ha).

| Nº | Referência             | Ano  | Local                            | Estado | I.A. (ha) | Riqueza | D (ind ha <sup>-1</sup> ) | Do (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> ) | H'   |
|----|------------------------|------|----------------------------------|--------|-----------|---------|---------------------------|---------------------------------------|------|
| 1  | Silveira               | 2020 | Ribeirão - PNB/APA de Cafuringa  | DF     | 0,5       | 94      | 1530                      | 15,73                                 | 3,86 |
| 2  |                        |      | Pitoco - RECOR-IBGE              | DF     | 0,5       | 98      | 1628                      | 31,46                                 | 3,96 |
| 3  | Lenza <i>et al.</i>    | 2015 | Córrego Bacaba*                  | MT     | 0,075     | 45      | 1800                      | 33,3                                  | -    |
| 4  | Arcela                 | 2014 | Ribeirão Bananal - PNB           | DF     | 0,86      | 94      | 1675                      | 31,50                                 | -    |
| 5  | Haidar <i>et al.</i>   | 2013 | Estação Ecol. de Águas Emendadas | DF     | 0,48      | 118     | 2317                      | 33,15                                 | 3,99 |
| 6  | Abreu <i>et al.</i>    | 2012 | P. N. Chapada dos Guimarães      | MT     | 1,08      | 168     | 1276                      | 26,39                                 | 4,37 |
| 7  | Matos e Felfili        | 2010 | P. N. Sete Cidades               | PI     | 0,56      | 75      | 1146                      | 26,55                                 | 3,53 |
| 8  | Felfili <i>et al.</i>  | 2007 | P. N. Chapada dos Veadeiros      | GO     | 0,3       | 46      | 1357                      | 12,87                                 | 3,34 |
| 9  |                        |      | Alto Paraíso 1                   | GO     | 0,3       | 53      | 797                       | 25,87                                 | 3,63 |
| 10 |                        |      | Alto Paraíso 2                   | GO     | 0,3       | 41      | 672                       | 24,08                                 | 3,07 |
| 11 |                        |      | Alto Paraíso 3                   | GO     | 0,3       | 54      | 875                       | 23,03                                 | 3,57 |
| 12 |                        |      | Vila Propício 1                  | GO     | 0,3       | 74      | 1253                      | 24,00                                 | 3,51 |
| 13 |                        |      | Vila Propício 2                  | GO     | 0,3       | 36      | 914                       | 24,62                                 | 3,17 |
| 14 | Dietzsch <i>et al.</i> | 2006 | Canjerana - IV                   | DF     | 0,28      | 68      | 1421                      | 25,50                                 | 3,67 |
| 15 |                        |      | Canjerana - II                   | DF     | 0,28      | 33      | 1475                      | 31,30                                 | 2,57 |
| 16 | Silva Júnior           | 2005 | Pitoco - RECOR-IBGE              | DF     | ***       | 99      | 1971                      | 38,80                                 | 3,86 |
| 17 | Silva Júnior           | 2004 | Taquara - RECOR-IBGE             | DF     | ***       | 110     | 1573                      | 38,50                                 | 4,25 |
| 18 | Marimon <i>et al.</i>  | 2002 | Córrego Bacaba Alto**            | MT     | 0,47      | 74      | 1023                      | 20,44                                 | 3,84 |
| 19 |                        |      | Córrego Bacaba Médio             | MT     | 0,47      | 86      | 962                       | 22,28                                 | 4,08 |
| 20 |                        |      | Córrego Bacaba Baixo             | MT     | 0,47      | 77      | 1351                      | 23,46                                 | 3,57 |
| 21 | Nóbrega <i>et al.</i>  | 2001 | Córrego Cabeça de Veado - JBB    | DF     | 1,84      | 186     | 1376                      | 32,27                                 | 4,45 |
| 22 | Sampaio <i>et al.</i>  | 2000 | Córrego Riacho Fundo             | DF     | 1,58      | 150     | 1574                      | 26,00                                 | 4,15 |
| 23 |                        |      | Córrego Açudinho                 | DF     | 0,78      | 126     | 1159                      | 30,00                                 | 4,25 |
| 24 | Felfili                | 1997 | Córrego Capetinga - FAL          | DF     | 0,3       | 81      | 982                       | 21,40                                 | 3,50 |
| 25 |                        |      | Ribeirão do Gama                 | DF     | 3,2       | 103     | 1350                      | 41,20                                 | 3,90 |

| Nº | Referência            | Ano  | Local                             | Estado | I.A. (ha) | Riqueza | D (ind ha <sup>-1</sup> ) | Do (m <sup>2</sup> ha <sup>-1</sup> ) | H'   |
|----|-----------------------|------|-----------------------------------|--------|-----------|---------|---------------------------|---------------------------------------|------|
| 26 | Felfili <i>et al.</i> | 1994 | APA Gama Cabeça de Veado          | DF     | 0,3       | 84      | 1417                      | 36,38                                 | 3,90 |
| 27 |                       |      | Parque Nacional de Brasília - PNB | DF     | 0,3       | 67      | 1645                      | 32,73                                 | 3,40 |
| 28 |                       |      | Paracatu                          | MG     | 0,3       | 70      | 1364                      | 19,77                                 | 3,60 |
| 29 |                       |      | Patrocínio                        | MG     | 0,3       | 141     | 1531                      | 29,69                                 | 4,10 |
| 30 |                       |      | Silvânia                          | GO     | 0,3       | 111     | 1248                      | 27,76                                 | 4,00 |

\*Limite de inclusão DAP  $\geq 3,0$  cm; \*Limite de inclusão DAP  $\geq 15,0$  cm; \*\*\* 250 pontos quadrantes (área variável)

Na Mata do Ribeirão foi registrada alta densidade de indivíduos da família Vochysiaceae, o que pode ter alguma relação com as condições edáficas da mata, caracterizadas por solos mais álicos. Espécies desta família possuem mecanismos que permitem acúmulo e uso do alumínio, o que confere melhor desempenho na ocupação de sítios sobre solos distróficos com alta concentração desse elemento no solo (Haridasan, 2005; 2000).

Fabaceae foi a família mais representativa em termos de número de indivíduos e de espécies e os resultados do presente estudo corroboram com o observado em levantamentos realizados em matas de galeria não inundáveis (Lenza *et al.*, 2015; Fontes & Walter, 2011; Matos & Felfili, 2010; Ribeiro & Walter, 2008; Guarino & Walter, 2005). A elevada diversidade e abundância de indivíduos de Fabaceae pode estar associada a habilidade de algumas espécies desta família fixarem nitrogênio (Haridasan, 2005; Batterman *et al.*, 2013; Menge *et al.*, 2019). Espécies fixadoras de nitrogênio representam cerca de 10% da abundância total de árvores e área basal nas florestas neotropicais. Além disso, a maior massa de sementes e maior capacidade de tolerar sombra (ter Steege *et al.*, 2006), e ocorrência de folíolos pequenos e numerosos podem conferir um uso mais eficiente de nutrientes pelas plantas desta família (Batterman *et al.*, 2013; Gei *et al.*, 2018).

Silva Júnior (2001), analisando dados compilados de 21 matas de galeria no Distrito Federal, verificou que essa família se destacava na maioria dos levantamentos por apresentar maior número de espécies.

A densidade de indivíduos nas matas MR e MP estão dentro dos limites encontrados na literatura para matas de galeria, ou seja, entre 962 ind ha<sup>-1</sup> (Marimon *et al.*, 2002) a 2.317 ind ha<sup>-1</sup> (Haidar *et al.*, 2013). Quanto a dominância em área basal, os valores observados nas duas matas também estão dentro do limite encontrado na literatura, contudo, ao comparar com os demais estudos (Tabela 7), a MR apresentou o segundo menor valor dominância em área basal, superior apenas ao estudo de Felfili *et al.* (2007).

A baixa dominância na MR deve estar relacionada com a alta declividade encontrada no local. Áreas muito inclinadas não comportam árvores muito grandes devido à instabilidade do terreno (Gonçalves *et al.*, 2018; Wang *et al.*, 2019). Nestas áreas de maior declividade o substrato se desenvolve sobre solo raso. Adicionalmente o elevado carreamento e lixiviação de nutrientes e matéria orgânica podem refletir em um menor incremento, tanto em diâmetro quanto em altura para a comunidade em geral. Estes resultados corroboram com a média das alturas das árvores nessa mata, que também foi baixa.

A diversidade de Shannon obtida para ambas as matas é elevada, o que reforça a importância da conservação desses ambientes de expressiva diversidade. Os valores encontrados neste estudo estão acima da média e próximos à mediana dos valores encontrados em outros estudos realizados em matas de galeria do Cerrado (Tabela 7). Nesses estudos, os maiores valores de diversidade foram registrados em áreas que continham trechos de mata inundável e não inundável, e isto favoreceu o aumento da diversidade de espécies.

Importante destacar que o inventário realizado na MP contempla parte da área abordada no estudo desenvolvido por Silva Júnior (2005), que utilizou o método de pontos quadrantes. Apesar do uso de métodos diferentes, os resultados são semelhantes, embora tenha ocorrido uma redução na densidade de indivíduos e na dominância em área basal. Estas reduções estão relacionadas à ocorrência de incêndios na MP (Parca, 2007). Incêndios acarretam aumento na mortalidade e redução na biomassa arbórea (Silva *et al.*, 2018). Em decorrência do incêndio, o grupo de árvores mortas apresentou elevada frequência, densidade e dominância, ficando na segunda posição em IVI, quando incluído nas análises fitossociológicas.

Dentre as espécies mais representativas na comunidade da MR destaca-se o *Protium altissimum*. Esta espécie não é comum na região, ausente em 21 matas de galeria no Distrito Federal, conforme estudo realizado por Silva Júnior *et al.* (2001). Por outro lado, esta espécie foi encontrada em dois trechos de mata de galeria não inundável, em Nova Xavantina, MT (Marimon *et al.*, 2002), que se encontra em uma zona de transição entre Cerrado e Floresta Amazônica. A família Burseraceae é muito comum em florestas tropicais úmidas na Amazônia, apresentando diversas espécies, dentre as quais, algumas

são consideradas hiperdominantes em termos de número de indivíduos (ter Steege *et al.*, 2013). São espécies de grande importância no ciclo global do carbono (Fauset *et al.*, 2015).

O destaque desta família botânica nas matas de galeria do Cerrado pode reforçar o papel das florestas do planalto central do Brasil, na conexão com os domínios de florestas tropicais adjacentes: Amazônia e Mata Atlântica. As florestas do Brasil central fazem parte do processo evolutivo de pequenos mamíferos, que também ocorrem na Amazônia e Mata Atlântica, mas fizeram uso dos habitats de matas de galeria e matas secas do Cerrado (Costa, 2003).

As principais espécies encontradas na MP também foram destacadas por Silva Júnior *et al.* (2001), que classificaram *F. hyacinthina* e *T. amazonica* como comuns nas matas de galeria do Distrito Federal; *S. revoluta* e *A. guianensis* como ocasionais; *J. puberula* como rara e *T. guianensis* como abundante. No entanto, estas espécies não ocorreram na área estudada da MR, sugerindo a importância desta mata como prioritária para a conservação. Estudos que comprovem a importância ecológica de uma ou mais espécies em determinada comunidade e sob condições ambientais específicas, podem contribuir na seleção de espécies que irão formar a estrutura inicial da vegetação em planos de recuperação de áreas degradadas (Assunção & Felfili, 2004).

Algumas tomadas de decisão quanto ao manejo de populações ou mesmo de comunidades dentro de fragmentos florestais ou de Unidades de Conservação podem ser subsidiados por estudos de distribuição de indivíduos em classes de diâmetro, desde que as interpretações sejam feitas cuidadosamente (Harper, 1977). No presente estudo, a distribuição diamétrica de ambas as matas no formato exponencial negativo, comumente denominada “J” reverso, sugere o potencial regenerativo das comunidades com maior concentração de indivíduos jovens (Felfili 1997). Este padrão também foi observado em outros estudos realizados em matas de galeria no Brasil central (Silva *et al.*, 2004; Silva Júnior, 2005; Parca, 2007; Arcela *et al.*, 2014).

A densidade de indivíduos na primeira classe de diâmetro da MR foi cerca de 20% maior que a observada na MP, sugerindo tratar-se de uma comunidade mais dinâmica, com alto recrutamento devido a provável maior ocorrência de distúrbios em função da queda de árvores altas nas encostas íngremes sobre solos mais rasos. Além disso, na MR poucas árvores foram encontradas nas maiores classes de diâmetro, enquanto a MP teve em torno de 15% de indivíduos a mais que a MR, com diâmetros maiores que 15 cm. Em matas de

galeria, raramente as árvores excedem 100 cm de diâmetro (Felfili, 1997; Silva Júnior, 2005).

As distribuições de indivíduos em classes de diâmetro podem auxiliar o manejo visando à manutenção da biodiversidade, produtividade, capacidade de regeneração, funções ecológicas e econômicas das comunidades arbóreas (Scolforo *et al.*, 1998). A distribuição das árvores em classes de tamanho permite entender melhor a estrutura de uma comunidade e de suas populações, bem como, obter algumas informações importantes para prognosticar seu crescimento ao longo do tempo e manejá-la para o fim que se deseja. A distribuição diamétrica também fornece informações quantitativas sobre o tamanho dos troncos e tendência da distribuição, presença de classes diamétricas mais densas (Felfili & Silva Júnior, 1988; Felfili, 1997) e ocorrência de possíveis distúrbios na comunidade.

Matas de galeria possuem árvores com altura média entre 20 e 30 metros e cobertura arbórea que varia entre 70% e 95% e isto proporciona a existência de microclima diferenciado no interior dessas matas, mesmo durante a estação seca (Ribeiro & Walter, 2001). A umidade relativa do ar é mais alta e a temperatura mais amena quando comparada com outras fitofisionomias mais abertas do Cerrado (Felfili, 2001). A manutenção dos indivíduos de grande porte nas comunidades arbóreas pode ser fundamental para regulação do fluxo hídrico, possivelmente tamponando os efeitos da evaporação superficial, assim como favorecendo a recarga hídrica no solo por meio da rede radicular (Augusta *et al.*, 2018; Li *et al.*, 2018; Valera *et al.*, 2019). A expressiva densidade, dominância e frequência de árvores mortas no estrato superior, em ambas as matas estudadas, sugere a ocorrência de perturbações recentes que afetaram a estrutura de suas comunidades arbóreas.

As espécies indicadoras obtidas pela ISA apontaram para espécies típicas de borda de mata (*Hirtella glandulosa*, *Himatanthus articulatus* e *Aspidosperma discolor* na MR e, *Cupania vernalis*, *Tapura amazonica* e *Jacaranda puberula* na MP) e espécies adaptadas à condição de interior de mata de galeria (*Protium altissimum*, *Apuleia leiocarpa* e *Hymenaea stigonocarpa* na MR e, *Faramea hyacinthina*, *Tapirira guianensis* e *Cryptocaria aschersoniana* na MP), normalmente exclusivas desses ambientes. Estas informações, aliadas às correlações ambientais existentes para estes grupos devem ser consideradas como balizadoras para ações de manejo da vegetação em cada trecho das matas de galeria. Portanto, os resultados encontrados no presente estudo podem subsidiar



estratégias voltadas à conservação e ao enriquecimento ou recuperação de áreas degradadas ou perturbadas.

A alta dissimilaridade entre as comunidades arbóreas estudadas foi congruente com o padrão encontrado no Brasil Central (Tabela 7). Nessa região, as matas de galeria são as fitofisionomias mais ricas, diversas e heterogêneas, apresentando os menores índices de similaridade entre si (Felfili, 2000), embora caracterizadas por elevada diversidade beta entre as formações de cerrado sentido amplo. Estes resultados corroboram com estudos prévios no Distrito Federal, onde foi observada baixa semelhança florística entre 21 levantamentos realizados em matas de galeria (Silva Júnior *et al.*, 2001).

Walter & Ribeiro (2006) relatam que as matas de galeria do bioma Cerrado possuem cerca de 2.450 espécies vasculares, das quais 759 são arbóreas. Contudo, essa riqueza em espécies tem uma característica singular: poucas espécies contribuem com a maior parte da densidade e com a área basal, e a maioria das espécies tem ocorrência local e ocorre em densidades muito baixas (Walter, 1995; Felfili, 1998; Silva Júnior, 1998; Pinto & Hay, 2005; Lenza *et al.*, 2015). Estes resultados ressaltam a importância da utilização de dados quantitativos que incluam, além da composição de espécies, informações sobre a estrutura das comunidades, como densidade, área basal ou biomassa.

A variação florística entre as duas matas de galeria foi relacionada principalmente a textura e concentração de matéria orgânica no solo. Os resultados revelam que cerca de 15% da variação florística entre e dentro das matas são explicadas pelas variações ambientais (Figura 22). Variáveis edáficas desempenham papel fundamental no estabelecimento e manutenção das espécies, apresentando forte relação com a composição florística (Phillips *et al.*, 2006; Tuomisto *et al.*, 2003; ter Steege *et al.*, 2006; Figueiredo *et al.*, 2018; Zuquim *et al.*, 2019). Os grupos de borda têm como espécies indicadoras aquelas mais adaptadas às condições de maior fertilidade dos solos e menor disponibilidade hídrica. Por outro lado, as espécies adaptadas às condições de menor fertilidade são encontradas mais próximas do curso d'água, onde, naturalmente, existe maior umidade no solo.

De maneira geral, os solos de ambas as matas apresentam elevada saturação por alumínio. Contudo, à medida que se distancia do leito do córrego, existe um gradiente de fertilidade: as parcelas das bordas das matas apresentam maior saturação por bases e esta variável explica a variação florística no gradiente entre as parcelas mais próximas do leito

do córrego e as mais distantes e próximas a borda das matas. Pinto *et al.* (2005) relataram que, análises multivariadas utilizadas para investigar a correlação entre variáveis ambientais associadas ao solo e topografia e a distribuição das espécies arbustivo-arbóreas na “floresta de vale” no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães - MT, produziram resultados semelhantes. De acordo com esses autores, as análises separaram tanto as variáveis do substrato quanto a abundância das espécies arbustivo-arbóreas, inicialmente devido ao tipo de rocha matriz e, em seguida, devido aos três setores topográficos reconhecidos (beira do córrego, meio da encosta, alto da encosta).

As diferenças na fertilidade e textura do solo e no regime de água no solo, relacionado tanto com a textura do solo quanto com a topografia, são apontados como os principais fatores que determinam a distribuição das espécies na floresta, determinando, assim, a heterogeneidade ambiental que contribui para a elevada riqueza na qual diferentes espécies ocupam diferentes nichos (Abreu, 2012).

A análise de partição de variância revelou padrões distintos do efeito das variáveis ambientais na estrutura arbórea de cada mata. Na mata mais plana (MP), as variáveis ambientais foram mais importantes (distância ao curso d’água e fertilidade) que o espaço. Na mata mais íngreme (MR), a variação do espaço foi mais importante que os fatores ambientais (distância ao curso d’água, teor de potássio e saturação por alumínio). Já para o conjunto de dados que englobou ambas as matas, a fração mais explicativa corresponde ao ambiente estruturado no espaço.

A heterogeneidade ambiental tem sido considerada em diversos estudos como o fator mais relevante, responsável pela ocorrência da alta diversidade biológica nos ecossistemas tropicais e pela manutenção da elevada riqueza de espécies (Pinto, 2002; Abreu, 2012). Além disso, a heterogeneidade espacial deve ser considerada, pois, pode contribuir para a variação na diversidade em matas de galeria, devido às variações climáticas relacionadas aos gradientes latitudinais e longitudinais, a distância da linha de drenagem mais próxima, a amplitude da estratificação vertical, que exercem importante influência sob fatores como entrada de luz e manutenção do microclima no interior dessas matas (Ribeiro & Schiavini, 1998; Ribeiro & Walter, 2001; Abreu, 2012; Arcela, 2014).

Neste sentido, o relevo mais heterogêneo na MR pode representar aumento na amplitude de condições e fatores ambientais, não registrados no presente estudo. Dessa forma, a distância espacial pode servir como um *proxy* quando correlacionada com outras

variáveis ambientais não mensuradas, o que foi representado pela porção da variação estrutural de árvores explicada pela distância geográfica.

Segundo Dalanesi *et al.* (2004), as classes de drenagem e o efeito de borda são as variáveis mais fortemente correlacionadas com a distribuição e abundância das espécies. A riqueza e diversidade encontradas nestas áreas, estão associadas à diversidade de ambientes, caracterizada pelo relevo acidentado e o efeito borda nas faixas de transição. Estes resultados corroboram com diversos estudos em que a diversidade está associada aos gradientes ambientais, distâncias geográficas e fatores do clima (Arcela, 2014; Neves *et al.*, 2015; Saiter *et al.*, 2015).

### *Questões de conservação*

Os resultados encontrados no presente estudo corroboram com a hipótese inicial de que topografia, solos e distância ao curso hídrico são determinantes na distribuição das espécies (Figura 21). Em particular, a distância ao curso hídrico teve um maior efeito sobre a distribuição das espécies arbóreas, com algumas espécies (e.g. *Guettarda viburnoides*, *Tabebuia roseoalba*, *Dyospyros hispida* e *Cordia macrophylla*) restritas as parcelas mais distantes dos cursos d'água (Figura 22). Estes resultados sugerem que com as mudanças no novo código florestal, espécies especialistas a estes ambientes de borda de mata de galeria podem estar potencialmente mais vulneráveis.

Além de espécies exclusivas, as análises também evidenciaram comunidades típicas de borda das matas de galeria, também vulneráveis pela falta de proteção da Lei 12.651/2012. Em uma mata de galeria de características semelhantes à MP, a faixa de proteção regulamentar (30 m) possibilitaria a exclusão de das comunidades de borda e intermediária da mata (no caso de áreas particulares, fora de Unidade de Conservação). Os efeitos da conversão do uso do solo em zonas ripárias podem influenciar negativamente na dinâmica hídrica, bem como causar alterações nas comunidades de interior da mata, provocando a exposição de espécies sensíveis ao efeito de borda e exposição ao fogo.



Figura 22. Diagramas de distribuição das espécies de acordo com a distância ao curso d'água nas matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal.

Embora o Brasil seja considerado detentor da maior reserva florestal do mundo (FAO, 2005), as florestas brasileiras estão sob constante ameaça decorrente do desmatamento e queimadas, em sua maior parte associadas à expansão da fronteira agrícola nos dois maiores biomas brasileiros, a Amazônia e o Cerrado (Fearnside, 2005; Klink & Machado, 2005; Abreu, 2012).

Apesar de ter o intuito de proteger os recursos naturais, a legislação ambiental no Brasil sofreu recentes alterações que reduzem ainda mais a proteção das florestas (Silva *et al.*, 2012), incluindo as matas de galeria, cuja proteção estabelecida pelo código florestal já era considerada insuficiente para a proteção integral das comunidades vegetais e para a garantia de manutenção da integridade destes ecossistemas (Silva Júnior, 2001; Guarino & Walter, 2005; Haidar *et al.*, 2013).

O advento do Cadastro Ambiental Rural – CAR, instituído pela Lei 12.651/2012, criou a expectativa para atualização dados atuais sobre as perdas de vegetação, incluindo as áreas de mata de galeria, cujos estudos publicados há mais de dez anos estimavam perdas de cerca de 40% da cobertura original (Silva Júnior *et al.*, 2001; Unesco, 2002). As estimativas divulgadas pelo Ministério do Meio Ambiente no âmbito do Programa Nacional de Monitoramento Ambiental indicaram que no ano de 2013, o Cerrado brasileiro possuía 45,5% de sua área convertida em terras antropizadas, principalmente para pastagens e agricultura.

A partir da associação entre a variação estrutural de árvores e a declividade nas matas de galeria estudadas, ressaltamos que a APA da Cafuringa pode representar uma região de alta diversidade, devido às variações abruptas de relevo (~500 m). Ressalta-se a escassez de dados e levantamentos acerca da composição e estrutura da vegetação nesta região, que foram mais concentrados em outras unidades de conservação do Distrito Federal.

Dada à importância da zona ripária e seus processos, ressaltamos que os fragmentos ainda existentes devem ser protegidos, e quando necessário, recuperados, para garantir o funcionamento do ecossistema, a manutenção dos recursos hídricos, a conservação da flora e fauna local, a viabilidade de corredores ecológicos entre diferentes fragmentos, entre outras. É importante ressaltar ainda que apenas 15 espécies foram examinadas quanto ao tamanho e condições de suas populações e categorizadas com menor grau de preocupação, segundo os critérios da Lista Vermelha de Espécies Ameaçadas da IUCN. Contudo, as

demais espécies do presente estudo, cerca de 90% do total, ainda não foram avaliadas, e entre os motivos, a escassez de dados sobre suas populações.

A indicação do local de plantio de espécies florestais, com relação à distância do leito do curso d'água, para a recuperação da vegetação em matas de galeria pode tomar como base a distribuição apresentada na Figura 22.

## **6. CONCLUSÃO**

A alta riqueza e diversidade de espécies arbóreas nas matas de galeria estudadas ressaltam a importância destes ambientes para a conservação da biodiversidade no Distrito Federal. Apesar dos mesmos níveis de riqueza, a variação na estrutura arbórea foi marcante entre as duas matas de galeria, quando relacionada a declividade do terreno e a concentração de matéria orgânica no solo.

Ocorreram diferenças na estrutura e composição de espécies arbóreas dentro das matas, sendo encontrados mais subgrupos fisionômicos (dique, interior e borda) na mata de galeria do Pitoco (MP), que é mais larga em relação à mata de galeria do Ribeirão (MR), que apresentou apenas dois grupos. O gradiente ambiental sugeriu maior fertilidade do solo com o aumento da distância do leito dos córregos. A variação na estrutura arbórea entre os subgrupos dentro das matas foi explicada pela saturação de alumínio, saturação de bases, concentração de matéria orgânica e declividade. Parte da variação na composição florística entre as matas de galeria também foi explicada pela distância geográfica, principalmente na mata do Ribeirão, com declividade mais acentuada.

Foram detectadas espécies indicadoras, que podem ser consideradas especialistas na ocupação de cada nicho relacionado às variações ambientais verificadas em ambas as matas. Estas informações, aliadas às correlações ambientais existentes para cada grupo, devem ser observadas como balizadoras para ações de manejo da vegetação em cada porção das matas de galeria, tanto no que concerne à conservação, quanto ao enriquecimento ou recuperação de áreas degradadas ou perturbadas.

A proteção legal dos ambientes ripários, instituída pelo instrumento de Áreas de Preservação Permanente, não contempla todas as comunidades de matas de galeria, deixando vulneráveis espécies exclusivas de ambientes de bordas das matas.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, T. A. L. 2012. *Dinâmica da vegetação arbustivo-arbórea no período de 14 anos em uma floresta de vale, Mato Grosso, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais. Departamento de Engenharia Florestal. Faculdade de Tecnologia Universidade de Brasília - UnB. 100p.
- AGUIAR, A.P.D., VIEIRA, I.C.G., ASSIS, T.O., DALLA-NORA, E.L., TOLEDO, P.M., OLIVEIRA SANTOS-JUNIOR, R.A., BATISTELLA, M., COELHO, A.S., SAVAGET, E.K., ARAGÃO, L.E.O.C., NOBRE, C.A. & OMETTO, J.P.H. 2016. *Land use change emission scenarios: Anticipating a forest transition process in the Brazilian Amazon*. *Global Change Biology*, 22, 1821–1840.
- AMARAL, G.C., MEDEIROS, I., JUNIOR, L., KAROLINA, E., OLIVEIRA, B. DE, HÉLCIO, F., AMARAL, C. & BRITO, G. 2017. *Diameter distribution of Cerrado – Caatinga forest formations using different Weibull functions forms*. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*, 11, 1–6.
- ARCELA, V. 2014. *Relação fatores ambientais, composição florística e estrutura em mata de galeria, Parque Nacional de Brasília, Brasil*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Botânica. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília – UnB. 60p.
- ASSIS, M.A. 1991. *Fitossociologia de um remanescente de Mata Ciliar do Rio Invinheima, MS*. Dissertação de Mestrado. Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas – UNICAMP. 186p.
- ASSUNÇÃO, S. L. & FELFILI, J. M. 2004; *Fitossociologia de um fragmento de cerrado sensu stricto na APA do Paranoá, DF, Brasil*. *Acta Bot. Bras.*, São Paulo, v. 18, n. 4.
- AUGUSTA, M., ROSOT, D., CAROLINE, J., BATISTA, N., CORDEIRO, M., MARIA, Y., OLIVEIRA, M. DE, FRANCISCON, L., CLERICI, N., VOGT, P., VELOSO, J. & FREITAS, D. 2018. *Riparian forest corridors: A prioritization analysis to the Landscape Sample Units of the Brazilian National Forest Inventory*. *Ecological Indicators*, 93, 501–511.
- BATTERMAN, S. A.; WURZBURGER, N. & HEDIN, L. O. 2013. *Nitrogen and phosphorus interact to control tropical symbiotic N<sub>2</sub> fixation: a test in Inga punctata*. *Journal of Ecology* 101, 1400–1408.

- BONVICINO, C.; LINDBERGH, S. & MAROJA, L. 2002. *Small non-flying mammals from conserved and altered areas of Atlantic Forest and Cerrado: comments on their potential use for monitoring environment*. Brazilian Journal of Biology 62: 765-774.
- BORCARD, D. & LEGENDRE, P. 2002. *All-scale spatial analysis of ecological data by means of principal coordinates of neighbor matrices*. Ecological Modelling 153: 51–68.
- BORCARD, D.; GILLET, F. & LEGENDRE, P. 2011. *Numerical ecology with R*. Springer, New York.
- CASTILHO, C. V.; MANGNUSSON, W. E.; ARAÚJO, R. N. O.; LUIZÃO, F. J. 2010. *Short-Term Temporal Changes in Tree Live Biomass in a Central Amazonian Forest, Brazil*. Biotropica 42(1): 95–103.
- CASELLA, F. M. 2014. *O cerradão e o cerrado sentido restrito no Parque Ecológico dos Pequizeiros, Distrito Federal*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Botânica. Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília – UnB. 147p.
- CHAO, A.; CHAZDON, R.L.; COLWELL, R.K. & SHEN, T.J. 2005. *A new statistical approach for assessing compositional similarity based on incidence and abundance data*. Ecology Letters 8:148-159.
- CHASE, M.W. 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: 1-20.
- CLARKE, K. R. 1993. *Non-parametric multivariate analysis of changes in community structure*. Australian Journal of Ecology 18, 117-143.
- 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: 3-21.
- CORREIA, J. R.; HARIDASAN, M.; REATTO, A.; MARTINS, E. S. & WALTER, B. M.T. 2001. *Influência de fatores edáficos na distribuição de espécies arbóreas em Matas de galeria na região do Cerrado: uma revisão*. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA,



- C. E.L. & SOUSA-SILVA, J. C. (eds.). *Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de galeria*. Planaltina (DF): Embrapa Cerrados. p. 49-76.
- COSTA, L.P. 2003. *The historical bridge between the Amazon and the Atlantic Forest of Brazil: a study of molecular phylogeography with small mammals*. *Journal of Biogeography* 30: 71-86.
- DALANESI, P.E.; OLIVEIRA-FILHO A.T. & FONTES, M.A.L. 2004. *Flora e estrutura do componente arbóreo da floresta do Parque Ecológico Quedas do Rio Bonito, Lavras, MG e correlações entre a distribuição das espécies e variáveis ambientais*. *Acta Botânica Brasílica* 18: 737-757.
- DAVIS, K.T., DOBROWSKI, S.Z., HOLDEN, Z.A., HIGUERA, P.E. & ABATZOGLOU, J.T. 2019. *Microclimatic buffering in forests of the future: the role of local water balance*. 1–11.
- DIETZSCH, L.; REZENDE, A. V.; PINTO, J. R. R.; PEREIRA, B. A. S. 2006. *Caracterização da flora arbórea de dois fragmentos de Mata de galeria do Parque Canjerana, DF*. *Cerne*, 12(3): 201-210.
- DUFRENE, M. & LEGENDRE, P. 1997. *Species Assemblages and Indicator Species: The Need for a Flexible Asymmetrical Approach*. *Ecological Monographs* 67 (3): 345-366.
- EISENLOHR, P. V. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. 2015. *Revisiting Patterns of Tree Species Composition and their Driving Forces in the Atlantic Forests of Southeastern Brazil*. *Biotropica* 47 (6): 689-701.
- EITEN, G. 1994. *Vegetação do cerrado*. In. PINTO, M. N. org. *Cerrado: Caracterização, ocupação e perspectivas*. Brasília, UnB/SEMATEC, p.9-65.
- EMBRAPA. 1997. *Manual de métodos da análise de solo*. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, Centro Nacional de Pesquisa de Solos, Rio de Janeiro.
- EMBRAPA. 2011. *O novo mapa de solos do Brasil legenda atualizada escala 1:5.000.000*. Embrapa Solos, Rio de Janeiro.
- ESRI. 2008. *ArcGis 9.x*.

- FAO. 2005. *Global Forest resources assessment 2005: progress towards sustainable management*. FAO Forestry Papers 147. Food and Agriculture Organization of the United Nation (FAO), Rome.
- FEARNSIDE, P.M. 2005. *Deforestation in Brazilian Amazonia: history, rates and consequences*. Conservation Biology 19: 680-688.
- FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. 1988. *Distribuição dos diâmetros numa faixa de Cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília - DF*. Acta Botanica Brasilica, 2: 85-104.
- FELFILI, J. M. 1994. *Floristic composition and phytosociology of gallery forests alongside the Gama stream in Brasília, DF, in Brazil*. Rev. Brás. de Bot. 17:1-11.
- FELFILI, J. M.; FILGUEIRAS, T. S.; HARIDASAN, M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; MENDONÇA, R. C.; REZENDE, A. V. 1994. *Projeto biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos*. Rio de Janeiro: Caderno de Geociências do IBGE, n. 12, p.75-166.
- FELFILI, J.M. 1995. *Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in central Brazil*. Vegetatio 117. p.1-15.
- FELFILI, J. M. 1997a. *Diameter and height distributions in a gallery forest tree community and some of its main species in central Brazil over a six-year period (1985-1991)*. Revista Brasileira de Botânica, v. 20, n. 2, p. 155-162.
- FELFILI, J.M. 1997b. *Comparison of dynamics of two gallery forests in Central Brazil*. In: ENCINAS, J. I. & KLEIN, C. (orgs.). Proceedings – International symposium on assessment and monitoring of forests in tropical dry regions with especial reference to Gallery Forests. Brasília: Universidade de Brasília, p. 115-124.
- FELFILI, J.M. 1998. *Determinação de padrões de distribuição de espécies em uma mata da galeria no Brasil Central com a utilização de técnicas de análise multivariada*. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer. Brasília, v. 2, p. 35-48.
- FELFILI, J.M. & SILVA JÚNIOR, M.C. 1988. *Distribuição dos diâmetros numa faixa de cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) - DF*. Acta bot. bras. 2:85-105.
- FELFILI, J.M.; RIBEIRO J.F.; FAGG, C.W. & Machado, J.W.B. 2000. *Recuperação de matas de galeria*. EMBRAPA. Brasília, DF.

- FELFILI, J.M. 2001. *Principais fisionomias do Espigão mestre do São Francisco*. In: FELFILI, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. S. Biogeografia do bioma Cerrado, Estudo fitofisionômico na Chapada do Espigão mestre do São Francisco. Departamento de Engenharia Florestal UnB.
- FELFILI, J. M.; MENDONÇA, R. C.; WALTER, B. M. T.; SILVA JÚNIOR, M. C.; NÓBREGA, M. G. G. FAGG, C. W.; SEVILHA, A. C. & SILVA, M. A. 2001. *Flora fanerogâmica das Matas de galeria e Ciliares do Brasil Central*. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L. & SOUSA-SILVA, J. C. (eds.). Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de galeria. Planaltina (DF): Embrapa Cerrados. p. 195-263.
- FELFILI, J.M., REZENDE R.P. 2003. *Conceitos e Métodos em Fitossociologia*. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 68p.
- FELFILI, J.M., SILVA JUNIOR, M.C., SEVILHA, A.C., FAGG, C.W., WALTER, B.M.T., NOGUEIRA, P.E. & REZENDE, A.V. 2004. *Diversity, floristic and structural patterns of cerrado vegetation in Central Brazil*. Plant Ecology. 175:37-46.
- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A. & HAIDAR, R. F. 2005. *Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal*. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 55p.
- FELFILI, J.M., SILVA JÚNIOR, M.C. 2005. Capítulo síntese. In *Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação* (A. Scariot, J.C. Sousa Silva & J.M. Felfili. orgs.). Ministério do Meio Ambiente, Brasília, p. 25-44.
- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; LIBANO, A. M.; VENTUROLI, F. & PEREIRA, B.A. S. 2007a. *Análise multivariada em estudos de vegetação*. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, 60 p.
- FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V. & SILVA JÚNIOR, M. C (org.). 2007b. *Biogeografia do bioma cerrado: vegetação e solos da Chapada dos Veadeiros*. Brasília: Editora Universidade de Brasília / FINATEC. 256 p.
- FORZZA, R.C.; LEITMAN, P.M.; COSTA, A.F.; CARVALHO JR., A.A.; PEIXOTO, A.L.; WALTER, B.M.T.; BICUDO, C.; ZAPPI, D.; COSTA, D.P.; LLERAS, E.; MARTINELLI, G.; LIMA, H.C.; PRADO, J.; STEHMANN, J.R.; BAUMGRATZ, J.F.A.; PIRANI, J.R.; SYLVESTRE, L.; MAIA, L.C.; LOHMANN, L.G.; QUEIROZ, L.P.; SILVEIRA, M.; COELHO, M.N.; MAMEDE, M.C.; BASTOS, M.N.C.;

MORIM, M.P.; BARBOSA, M.R.; MENEZES, M.; HOPKINS, M.; SECCO, R.; CAVALCANTI, T.B.; SOUZA, V.C. 2010. *Introdução. In: Lista de Espécies da Flora do Brasil*. Jardim Botânico do Rio de Janeiro.

FAUSET, S., JOHNSON, M.O., GLOOR, M., BAKER, T.R., ABEL, M., BRIENEN, R.J.W., FELDPAUSCH, T.R. & LOPEZ-GONZALEZ, G., YADVINDER MALHI, HANS TER STEEGE, NIGEL C.A. PITMAN, CHRISTOPHER BARALOTO, JULIEN ENGEL, PASCAL PE´TRONELLI, ANA ANDRADE, JOSE´ LUI´S C. CAMARGO, SUSAN G.W. LAURANCE, WILLIAM F. LAURANCE, JERO´ME CHAVE, ELODIE ALLIE, PERCY NÚÑEZ VARGAS, JOHN W. TERBORGH, KALLE RUOKOLAINEN, MARCOS SILVEIRA, GERARDO A. AYMARD C., LUZMILA ARROYO, DAMIEN BONAL, HIRMA RAMIREZ-ANGULO, ALEJANDRO ARAUJO-MURAKAMI, DAVID NEILL, BRUNO HE´RAULT, AURÉLIE DOURDAIN, ARMANDO TORRES-LEZAMA, BEATRIZ S. MARIMON, RAFAEL P. SALOMÃO, JAMES A. COMISKEY, MAXIME RÉJOU-MÉCHAIN, MARISOL TOLEDO, JUAN CARLOS LICONA, ALFREDO ALARCÓN, ADRIANA PRIETO, AGUSTÍN RUDAS, PETER J. VAN DER MEER, TIMOTHY J. KILLEEN, BEN-HUR MARIMON JUNIOR, LOURENS POORTER, RENE G.A. BOOT, BASIL STERGIOS, EMILIO VILANOVA TORRE, FLÁVIA R.C. COSTA, CAROLINA LEVIS, JULIANA SCHIETTI, PRISCILA SOUZA, NIKÉE GROOT, ERIC ARETS, VICTOR CHAMA MOSCOSO, WENDESON CASTRO, EURIDICE N. HONORIO CORONADO, MARIELOS PEÑA-CLAROS, CLEMENT STAHL, JORCELY BARROSO, JOEY TALBOT, IMA CE´LIA GUIMARAˆES VIEIRA, GEERTJE VAN DER HEIJDEN, RAQUEL THOMAS, VINCENT A. VOS, EVERTON C. ALMEIDA, ESTEBAN A´LVAREZ DAVILA, LUIZ E.O.C. ARAGAˆO, TERRY L. ERWIN, PAULO S. MORANDI, EDMAR ALMEIDA DE OLIVEIRA, MARCO B.X. VALADAˆO, RODERICK J. ZAGT, PETER VAN DER HOUT, PATRICIA ALVAREZ LOAYZA, JOHN J. PIPOLY, OPHELIA WANG, MIGUEL ALEXIADES, CARLOS E. CERÓN, ISAU HUAMANTUPA-CHUQUIMACO, ANTHONY DI FIORE, JULIE PEACOCK, NADIR C. PALLQUI CAMACHO, RICARDO K. UMETSU, PLÍNIO BARBOSA DE CAMARGO, ROBYN J. BURNHAM, RAFAEL HERRERA, CARLOS A. QUESADA, JULIANA STROPP, SIMONE A. VIEIRA, MARC STEININGER, CARLOS REYNEL RODRÍGUEZ, ZORAYDA RESTREPO, ADRIANE ESQUIVEL

- MUELBERT, SIMON L. LEWIS GEORGIA C. PICKAVANCE & OLIVER L. PHILLIPS. 2015. *Hyperdominance in Amazonian forest carbon cycling*. Nature Communications. 6:6857
- FORZZA, R.C.; BAUMGRATZ, J.F.A.; BICUDO, C. E. M.; CANHOS, D. A. L.; CARVALHO JR., A. A.; COELHO, M. A. N.; COSTA, A. F.; COSTA, D. P.; HOPKINS, M. G.; LEITMAN, P. M.; LOHMANN, L. G.; LUGHADHA, E. N.; MAIA, L. C.; MARTINELLI, G.; MENEZES, M.; MORIM, M. P.; PEIXOTO, A. L.; PIRANI, J. R.; PRADO, J.; QUEIROZ, L. P.; SOUZA, S.; SOUZA, V. C.; STEHMANN, J. R.; SYLVESTRE, L. S.; WALTER, B. M. T.; & ZAPPI, D. C. 2012. *New Floristic List Highlights Conservation Challenges*.
- FRANÇOZO, R.D., DEXTER, K.G., MACHADO, R.B., PENNINGTON, R.T., PINTO, J.R.R., BRANDÃO, R.A. & RATTER, J.A. 2019. *Delimiting floristic biogeographic districts in the Cerrado and assessing their conservation status*. Biodiversity and Conservation.
- FRANÇOZO, R.D., HAIDAR, R.F. & MACHADO, R.B. 2016. *Tree species of South America central savanna: endemism, marginal areas and the relationship with other biomes*. 30, 78–86.
- FREY, S.J.K., HADLEY, A.S., JOHNSON, S.L., SCHULZE, M., JONES, J.A. & BETTS, M.G. 2016. *Spatial models reveal the microclimatic buffering capacity of old-growth forests*.
- GEI, M., ROZENDAAL, D.M.A., POORTER, L. *et al.* 2018. *Legume abundance along successional and rainfall gradients in Neotropical forests*. Nature Ecology & Evolution 2, 1104–1111. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0559-6>
- GONÇALVES, N.B., NETTESHEIM, F.C. & CONDE, M.M.S. 2018. *Tree community variation in a tropical continental island according to slope aspect and human interference*. Anais da Academia Brasileira de Ciências, 90, 17–30.
- GRAU, O., PEÑUELAS, J., FERRY, B., FREYCON, V., BLANC, L., DESPREZ, M., BARALOTO, C., CHAVE, J. & DESCROIX, L. 2017. *Nutrient-cycling mechanisms other than the direct absorption from soil may control forest structure and dynamics in poor Amazonian soils*. Nature Publishing Group, 1–11.

- GUARINO, E.S.G.; WALTER, B.M.T. 2005. *Fitossociologia de dois trechos inundáveis de Matas de Galeria no Distrito Federal, Brasil*. Acta Botânica Brasílica. p.431-442.
- GUCKER, B., BOECHAT, I.G. & GIANI, A. 2009. *Impacts of agricultural land use on ecosystem structure and whole-stream metabolism of tropical Cerrado streams*. Freshwater Biology, 2069–2085.
- Haidar, R. F.; Felfili, J. M.; Vale, G. D.; Brandão, M. M. V.; Carneiro, D. C.; Lobo, R. N.; Amaral, A. G.; & Silveira, I. M. 2013. *Florística, estrutura e diversidade da mata de galeria da Estação Ecológica de Águas Emendadas ESEC-AE, Brasil Central*. Heringueriana 7 (1): 33-50.
- HANNIBAL, W. & CACERES, N.C. 2010. *Use of vertical space by small mammals in gallery forest and woodland savannah in south-western Brazil*. Mammalia 74 (3): 247-255.
- HAPER, J.L. 1977. *Population biology of plants*. London: Academic Press, 1990. 820p.
- HARIDASAN, M.; Felfili, J. M.; SILVA JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. V. & SILVA, P. E. N. 1997. *Gradient analysis of soil properties and phytosociological parameters of some gallery forests on the Chapada dos Veadeiros in the Cerrado region of central Brazil*. In: Imanã-Encinas, J. & Kleinn, C. International Symposium on Assessment and Monitoring of Forests in Tropical Dry Regions with Special Reference to Gallery Forests. Brasília, DF: Universidade de Brasília, p. 259-275.
- HARIDASAN, M. 1998. *Solos de matas de galeria e nutrição mineral de espécies arbóreas em condições naturais*. In: RIBEIRO, J. F. (Org.). Cerrado: matas de galeria. Planaltina, DF: Embrapa, p. 17-27.
- HARIDASAN, M. 2001. *Solos*. pp. 12-17. In: Biogeografia do bioma cerrado: estudo fitofisionômico da Chapada do Espigão Mestre do São Francisco (J.M. Felfili & M.C. Silva Junior, orgs.). Brasília. Universidade de Brasília, Faculdade de Tecnologia, Departamento de Engenharia Florestal.
- HARIDASAN, M. 2005. *Competição por nutrientes em espécies arbóreas do cerrado*. In: SCARIOT, A.; Felfili, J. M.; SOUZA-SILVA, J. C. (eds.) Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 439p.

- HARIDASAN, M. 2007. *Solos da Chapada dos Veadeiros*. In: FELFILI, J. M.; REZENDE, A. V. & SILVA JÚNIOR, M. C. (Orgs.) *Biogeografia do bioma Cerrado: vegetação e solos*. Brasília (DF): Editora Universidade de Brasília / FINATEC. 1ª edição. P. 25-43.
- HÉNAULT-ETHIER, L., LAROCQUE, M., PERRON, R., WISEMAN, N. & LABRECQUE, M. 2017. *Hydrological heterogeneity in agricultural riparian buffer strips Fast-growing removal perspectives*. 546, 276–288.
- HENRIQUE, M., PINHEIRO, O., CARVALHO, L.N., ARRUDA, R., AUGUSTO, F. & GUILHERME, G. 2015. *Consequences of suppressing natural vegetation in drainage areas for freshwater ecosystem conservation: considerations on the new “Brazilian forest code.”* 29, 262–269.
- HOFFMANN, W.A.; ADASME, R.; HARIDASAN, M.; T. DE CARVALHO, M.; GEIGER, E.L.; PEREIRA, M.A.B.; GOTSCH, S.G. & FRANCO, A.C. 2009. *Tree topkill, not mortality, governs the dynamics of savanna-forest boundaries under frequent fire in central Brazil*. *Ecology* 90(5): 1326-1337.
- HOFFMANN, W.A.; GEIGER, E.L.; GOTSCH, S.G.; ROSSATTO, D.R.; SILVA, L.C.; LAU, O.L.; HARIDASAN, M. & FRANCO, A.C. 2012. *Ecological thresholds at the savanna-forest boundary: how plant traits, resources and fire govern the distribution of tropical biomes*. *Ecology Letters* 15(7): 759-768.
- HOFFMANN, W.A.; LUCATELLI, V.M.; SILVA, F.J.; AZEVEDO, I.N.; MARINHO, M.D.S.; ALBUQUERQUE, A.M.S.; LOPES, A.D.O. & MOREIRA, S.P. 2004. *Impact of the invasive alien grass *Melinis minutiflora* at the savanna-forest ecotone in the Brazilian Cerrado*. *Diversity and Distributions* 10(2): 99-103.
- IBGE. 2004. *Reserva Ecológica do IBGE: ambiente e plantas vasculares*. Rio de Janeiro, IBGE.
- JOHNSON, M.A.; SARAIVA, P.M. & COELHO, D. 1999. *The role of gallery forests in the distribution of cerrado mammals*. *Revista Brasileira de Biologia* 59(421-427).
- KENT, M. & COKER, P. 1992. *Vegetation description analyses*. Behaven Press. London. 363p.

- KINDT, R. & COE, R. 2005. *Tree diversity analysis: a manual and software for common statistical methods for ecological and biodiversity studies*. Nairobi, World Agroforestry Centre (ICRAF).
- KLINK, C.A. & MACHADO, R.B. 2005. *Conservation of the Brazilian Cerrado*. *Conservation Biology* 19: 707-713.
- LEÃO, S. R. F. 1994. *Potencial agrícola dos solos do Distrito Federal*. In: PINTO, M. N. (org.). *Cerrado: caracterização, ocupação e perspectivas*. 2ª edição. Brasília: UnB/SEMATEC. p. 455-468.
- LEGENDRE, P., & L. LEGENDRE. 2012. *Numerical ecology*. Elsevier, Oxford, UK.
- LEHMANN, C.E.R. (2014) *Savanna Vegetation-Fire-Climate*. 548.
- LENZA, E., SANTOS, J.O. & MARACAHIPES-SANTOS, L. 2015. *Species composition, diversity, and vegetation structure in a gallery forest- cerrado sensu stricto transition zone in eastern Mato Grosso, Brazil*. 29, 327–338.
- LI, K., CHI, G., WANG, L., XIE, Y., WANG, X. & FAN, Z. 2018. *Identifying the critical riparian buffer zone with the strongest linkage between landscape characteristics and surface water quality*. *Ecological Indicators*, 93, 741–752.
- LIMA, W. P.; ZARKIA, J. B. 2005. *O papel do ecossistema ripário*. 2º Workshop sobre reservas legal: legislação, uso e importância ambiental. ESALQ/USP.
- LOHBECK, M., LEBRIJA-TREJOS, E. & MARTÍNEZ-RAMOS, M. 2015. *Functional Trait Strategies of Trees in Dry and Wet Tropical Forests Are Similar but Differ in Their Consequences for Succession*. 1–15.
- LOSCHI, R.A., PEREIRA, J.A.A., MACHADO, E.L.M., CARLOS, L., GONZAGA, A.P.D., CARMO, I.P. & GOMES, D.J.S. 2013. *Variações estruturais e ambientais em um contínuo de mata de galeria/cerrado stricto sensu em Itumirim, MG*. *Cerne*, **19**, 213–227.
- MACHADO, R.B., CAROLINA, A. & NEVES, D.O. 2015. *Cerrado: terra incógnita do século 21*.
- MAGURRAN, A.E. 2004. *Measuring biological diversity*. Oxford, Blackwell Publishing Company.



- MARES, M.A. & ERNEST, K.A. 1995. *Population and community ecology of small mammals in a gallery forest of central Brazil*. Journal of Mammalogy 76(3): 750-768.
- MARIMON, B. S.; FELFILI, J. M.; LIMA, E. S. & RODRIGUES, A. J. 2001. *Distribuições de circunferência e alturas em três porções da mata de galeria do córrego Bacaba, Nova Xavantina - MT*. Revista Árvore, v. 25, n. 3, p. 335-343.
- MARIMON, B. S.; FELFILI, J. M. & LIMA, E. S. 2002. *Floristic and phytosociology of the gallery forest of the Bacaba stream, Nova Xavantina, Mato Grosso, Brazil*. Edinburgh Journal of Botany, 59 (2): 303-318.
- MARIMON, B. S.; FELFILI, J. M.; LIMA, E. S. & PINHEIRO-NETO, J. 2003. *Padrões de distribuição de espécies na mata de galeria do córrego Bacaba, Nova Xavantina, Mato Grosso, em relação a fatores ambientais*. Boletim do Herbário Hezechias Paulo Heringer, v.12, n. 1, p. 1-18.
- MASSI, K.G., EUGÊNIO, C.U.O. & FRANCO, A.C. 2017. *Post-fire reproduction of herbs at a savanna-gallery forest boundary in Distrito Federal, Brazil*. 77, 876–886.
- MATOS, M.Q. 2009. *Matas de Galeria no Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC), Piauí, Brasil: Fitossociologia, Diversidade, Regeneração Natural e Relação com Variáveis Ambientais*. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-graduação em Ciências Florestais. Departamento de Engenharia Florestal. Faculdade de Tecnologia Universidade de Brasília - UnB. 142p.
- MATOS, M.Q. & FELFILI, J.M. 2010. *Florística, fitossociologia e diversidade da vegetação arbórea nas matas de galeria do Parque Nacional de Sete Cidades (PNSC), Piauí, Brasil*. Acta Botânica Brasílica 24(2): 483-496.
- McCUNE, B. & MEFFORD, M.J. 1999. PC-ORD - *Multivariate analysis of ecological data. version 4*. Gleneden Beach, MjM Software Design.
- McCUNE, B. & J.B. GRACE. 2002. *Nonmetric Multidimensional Scaling*, pp: 125. In: Analysis of Ecological Communities. MJM, Software, Oregon.
- MENDONÇA, R.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., SILVA JÚNIOR, M.C., REZENDE, A.V., FILGUEIRAS, T.S. & NOGUEIRA, P.E. 1998. *Flora Vascular do Cerrado*. In: Cerrado ambiente e flora (S.M. Sano & S.P. Almeida, eds). Planaltina: EMBRAPA-CPAC. pp. 289-556.

- MENDONÇA, R. C.; FELFILI, J. M.; WALTER, B. M. T.; SILVA-JÚNIOR, M. C.; REZENDE, A. B.; FILGUEIRAS, T. S.; NOGUEIRA, P. E.; FAGG, C. W. 2008. *Flora vascular do Bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies*. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P.; RIBEIRO, J. F. (orgs.). *Cerrado: Ecologia e Flora*. V.2. Brasília: Embrapa Cerrados.
- MENGE, D.N.L., CHISHOLM, R.A., DAVIES, S.J., ABU SALIM, K., ALLEN, D., ALVAREZ, M., BOURG, N., BROCKELMAN, W.Y., BUNYAVEJCHEWIN, S., BUTT, N., CAO, M., CHANTHORN, W., CHAO, W.C., CLAY, K., CONDIT, R., CORDELL, S., DA SILVA, J.B., DATTARAJA, H.S., DE ANDRADE, A.C.S., DE OLIVEIRA, A.A., DEN OUDEN, J., DRESCHER, M., FLETCHER, C., GIARDINA, C.P., SAVITRI GUNATILLEKE, C. V., GUNATILLEKE, I.A.U.N., HAU, B.C.H., HE, F., HOWE, R., HSIEH, C.F., HUBBELL, S.P., INMAN-NARAHARI, F.M., JANSEN, P.A., JOHNSON, D.J., KONG, L.S., KRÁL, K., KU, C.C., LAI, J., LARSON, A.J., LI, X., LI, Y., LIN, L., LIN, Y.C., LIU, S., LUM, S.K.Y., LUTZ, J.A., MA, K., MALHI, Y., MCMAHON, S., MCSHEA, W., MI, X., MORECROFT, M., MYERS, J.A., NATHALANG, A., NOVOTNY, V., ONG, P., ORWIG, D.A., OSTERTAG, R., PARKER, G., PHILLIPS, R.P., ABD. RAHMAN, K., SACK, L., SANG, W., SHEN, G., SHRINGI, A., SHUE, J., SU, S.H., SUKUMAR, R., SUN, I.F., SURESH, H.S., TAN, S., THOMAS, S.C., TOKO, P.S., VALENCIA, R., VALLEJO, M.I., VICENTINI, A., VRŠKA, T., WANG, B., WANG, X., WEIBLEN, G.D., WOLF, A., XU, H., YAP, S., ZHU, L. & FUNG, T. 2019. *Patterns of nitrogen-fixing tree abundance in forests across Asia and America*. *Journal of Ecology*, 107, 2598–2610.
- MEYER, S.T.; SILVA, A.F.; JÚNIOR, P.M. & NETO, J.A.A.M. 2004. *Composição florística da vegetação arbórea de um trecho de floresta de galeria do Parque Estadual do Rola-Moça na Região Metropolitana de Belo Horizonte, MG, Brasil*. *Acta Botânica Brasílica* 18(4): 701-709.
- MÜLLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. 1974. *Aims and methods for vegetation ecology*. John Wiley & Sons, New York, USA.
- NAIMAN, R. J. & DÉCAMPS, H. 1997. *The Ecology of interfaces: riparian zones*. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 28: 621-658.

- NERI, A., SCHAEFER, C., SILVA, A., SOUZA, A., FERREIRA-JUNIOR, W., & MEIRA-NETO, J. 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.
- NEVES, D. M.; DEXTER, K. G.; PENNINGTON, R. T.; BUENO, M. L.; OLIVEIRA FILHO, A. T. 2015. *Environmental and historical controls of floristic composition across the South American Dry Diagonal*. *Journal of Biogeography*.
- NEVES, D.M., DEXTER, K.G., PENNINGTON, R.T., VALENTE, A.S.M., BUENO, M.L., EISENLOHR, P. V., FONTES, M.A.L., MIRANDA, P.L.S., MOREIRA, S.N., REZENDE, V.L., SAITER, F.Z. & OLIVEIRA-FILHO, A.T. 2017. Dissecting a biodiversity hotspot: The importance of environmentally marginal habitats in the Atlantic Forest Domain of South America. *Diversity and Distributions*, 23, 898–909.
- NIMER, E. 1989. *Clima*. Pp. 23-34. In: *Geografia do Brasil: região Centro-Oeste*. Rio de Janeiro, IBGE.
- NÓBREGA, M. G. G., RAMOS, A. E. & SILVA JÚNIOR, M. C. 2001. *Composição florística e estrutura na mata de galeria do Cabeça-de-veado no Jardim Botânico de Brasília, DF*. Brasília: Boletim do Herbário Ezechias Paulon Heringer, v. 8: 44- 65, dez.
- NÓBREGA, R. L. B.; ZIEMBOWICZ, T.; TORRES, G. N.; GUZHA, A. C.; AMORIM, R. S. S.; CARDOSO, D.; JOHNSON, M. S.; SANTOS, T. G.; COUTO, E.; GEROLD, G. 2019. *Ecosystem services of a functionally diverse riparian zone in the Amazon–Cerrado agricultural frontier*. *Global Ecology and Conservation* 21: 1-15 <https://doi.org/10.1016/j.gecco.2019.e00819>
- OKSANEN, J., BLANCHET, F.G., KINDT, R., LEGENDRE, P., MINCHIN, P.R., O’HARA, R.B., SIMPSON, G.L., SOLYMOS, P., STEVENS, M.H.H. & WAGNER, H. 2019. *vegan: community ecology package. R package version 2.5–6*. Disponível em: <https://cran.r-project.org/web/packages/vegan/index.html>
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. 1994. *Estudos ecológicos da vegetação como subsídio para programas de revegetação com espécies nativas: uma proposta metodológica*. *Cerne* 1(1):64-72

- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 1995. *Study of the origin central brazilian forests by the analysis of plant distribution patterns*. *Edinburgh Journal of Botany* 52(2): 1-54
- OLIVEIRA-FILHO, A.T. & RATTER, J.A. 2000. *Padrões florísticos das matas ciliares da região dos cerrados e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário tardio*. In: Rodrigues, R.R. & Leitão-Filho, H.F. (eds.) *Matas Ciliares: Bases Multidisciplinares para Estudo, Conservação e Restauração*. EDUSP, Editora da Universidade de São Paulo, São Paulo, cap. 5, pp. 73-89.
- PARCA, M.L.S. 2007. *Fitossociologia e sobrevivência de árvores na mata de galeria do córrego Pitoco, Reserva Ecológica do IBGE, DF, em 2006, após dois incêndios, 1994 e 2005*. Dissertação de Mestrado, publicação EFL – 081/2007, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília-DF, 85p.
- PERES-NETO, P.R.; LEGENDRE, P.; DRAY, S. & BORCARD, D. 2006. *Variation partitioning of species data matrices: estimation and comparison of fractions*. *Ecology* 87(10): 2614-2625.
- PHILLIPS, O.L., NÚÑEZ VARGAS, P., MONTEAGUDO, A.L., CRUZ, A.P., ZANS, M.E.C., SÁNCHEZ, W.G., YLI-HALLA, M. & ROSE, S. 2003. *Habitat association among Amazonian tree species: A landscape-scale approach*. *Journal of Ecology*, 91, 757–775.
- PINTO, J. R. R. 1997. *Levantamento florístico, estrutura da comunidade arbóreo arbustiva e suas correlações com variáveis ambientais em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso*. Lavras (MG): UFLA, 85 p. Dissertação de Mestrado em Engenharia Florestal.
- PINTO, J. R. R. & OLIVEIRA-FILHO, A. T. de. 1999. *Perfil florístico e estrutura da comunidade arbórea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso, Brasil*. São Paulo: *Revista Brasileira de Botânica*, 22 (1), p. 53-67.
- PINTO, J.R.R. 2002. *Dinâmica da comunidade arbóreo-arbustiva em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato-Grosso*. Tese de Doutorado, Universidade de Brasília.

- PINTO, J.R.R.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. & HAY, J.D.V. 2005. *Influence of soil and topography on the composition of a tree community in a central Brazilian valley forest*. Edinburgh Journal of Botany 62(1-2): 69-90.
- R CORE TEAM. 2015. *R: a language and environment for statistical computing*. Version 3.1.0. R Foundation for Statistical Computing, Vienna. Available at: <http://www.Rproject.org/>.
- RATTER, J. A. et al. *Observações adicionais sobre o cerradão de solos mesotróficos no Brasil Central*. In: Simpósio sobre o Cerrado, 4., 1997, São Paulo. Anais... São Paulo: Universidade de São Paulo, 1977. p. 303-316.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; ATIKSON, R. & RIBEIRO, J. F. 1996. *Analysis of the floristic composition of the brazilian cerrado vegetation II: comparison of the woody vegetation of 98 areas*. Endinb. J. Bot., 53: 153-180.
- RATTER, J. A.; BRIDGEWATER, S.; RIBEIRO, J. F.; DIAS, T. A. B. & SILVA, M. R. 2000. *Estudo preliminar da distribuição de espécies lenhosas da fisionomia cerrado sentido restrito nos estados compreendidos pelo bioma cerrado*. Bol. Herb. Ezechias Paulo Heringer, 5: 5-43.
- REATTO, A.; CORREIA, J. R.; SPERA, S. T. & MARTINS, E. S. 2008. *Solos do bioma Cerrado: aspectos pedológicos*. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S. P. & RIBEIRO, J. F. (eds.). Cerrado: ecologia e flora. Embrapa Cerrados, Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, v. 1, p. 107-149.
- REZENDE, A. V. 1998. *Importância das Matas de galeria: manutenção e recuperação*. In: Ribeiro, J. F. Cerrado: Matas de galeria. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, p. 1-15.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 1998. *Fitofisionomias do bioma Cerrado*. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. (Eds.) Cerrado ambiente e flora. Planaltina: EMBRAPA, p. 289-556.
- RIBEIRO, J.F & SCHIAVINI, I. 1998. *Recuperação de matas de galeria: integração entre a oferta ambiental e biologia das espécies*. In: Ribeiro, J.F. ed. Cerrado: matas de galeria. Planaltina: EMBRAPA-CPAC, 1998. p. 137-153.
- 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. da; Souza Silva, J. C. Cerrado:

- caracterização e recuperação de Matas de galeria. Planaltina: Embrapa Cerrados, p. 143-191.
- RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. *As Principais Fitofisionomias do Bioma Cerrado*. Pp.151-212. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P. & Ribeiro J.F. (Eds.). *Cerrado: ecologia e flora*. v.1. Planaltina: Embrapa Cerrados.
- RIZZINI, C.T. 1997. *Tratado de Fitogeografia do Brasil: aspectos sociológicos, ecológicos e florísticos*. Âmbito Cultural Edições Ltda. Rio de Janeiro, RJ. 747p.
- SALEMI, L.F., RAFAELA, S., LINS, M., RAVAGNANI, E.D.C., FROSINI, S., FERRAZ, D.B. & MARTINELLI, L.A. 2016. *Past and present land use influences on tropical riparian zones: an isotopic assessment with implications for riparian forest width determination*.
- SAMPAIO, A. B.; WALTER, B. M. T & FELFILI, J. M. 2000. *Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas matas de galeria na micro-bacia do Riacho Fundo, Distrito Federal*. São Paulo: Acta Botânica Brasilica, v. 14, n. 2, p. 197-214.
- SCHIETTI, J.; EMILIO, T.; RENNÓ, C. D.; DRUCKER, D. P.; COSTA, F. R. C.; NOGUEIRA, A.; BACCARO, F. B.; FIGUEIREDO, F.; CASTILHO, C. V.; KINUPP, V.; GUILLAUMET, J.; GARCIA, A. R. M.; LIMA, A. P.; MAGNUSSON, W. 2014. *Vertical distance from drainage drives floristic composition changes in an Amazonian rainforest*. *Plant Ecology & Diversity*. 7. 241-253. 10.1080/17550874.2013.783642.
- SCOLFORO, J. R. S.; MELLO, J. M. 2006. *Inventário Florestal*. Lavras: UFLA-FAEFE, 561p.
- SCOLFORO, J. R. S.; PULZ, F. A. & MELLO, J. M. 1998. *Modelagem da produção de idade das florestas nativas, distribuição espacial das espécies e análise estrutural*. Pp 189-246. In: *Manejo Florestal* (J. R. S. Scolforo, Org.) Lavras: UFLA/FAEPE.
- SEMARH. 2005. *APA de Cafuringa: a última fronteira natural do DF*. Brasília: Secretaria do Meio Ambiente e Recursos Hídricos. 545p.
- SILVA JÚNIOR, M.C. *Comunidades de árvores e sua relação com os solos na Mata do Pitoco, Reserva Ecológica do IBGE, Brasília – DF*. *Revista Árvore*. Viçosa, v. 22, 1998. p.29-40

- SILVA, J.A.A.; NOBRE, A.D.; MANZATTO, C. V.; JOLY, C. A.; RODRIGUES, R. R.; SKORUPA, L. A.; NOBRE, C.; AHRENS, S.; MAY, P. H.; SÁ, T.D.A.; CUNHA, M.C. & RECH-FILHO, E.L. 2012. *O código florestal e a ciência: contribuições para o diálogo*. 2ª. ed. São Paulo: Sociedade Brasileira para o Progresso da Ciência (SBPC) e Academia Brasileira de Ciências (ABC), v. 1. 124 p.
- SILVA DE MIRANDA, P.L., OLIVEIRA-FILHO, A.T., PENNINGTON, R.T., NEVES, D.M., BAKER, T.R. & DEXTER, K.G. 2018. *Using tree species inventories to map biomes and assess their climatic overlaps in lowland tropical South America*. *Global Ecology and Biogeography*, 27, 899–912.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 1998. *Comunidades de árvores e sua relação com solos na Mata do Pitoco*, Reserva Ecológica do IBGE, Brasília, DF. Viçosa: Revista Árvore, 22, p. 29-40.
- SILVA JÚNIOR, M.C. 1999. *Composição florística, fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Monjolo, Reserva Ecológica do IBGE (Recor), DF*. Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer. Brasília, v.4, 19, p.30-45.
- SILVA JÚNIOR, M. C. 2001. *Comparação entre Matas de galeria no Distrito Federal e a efetividade do Código Florestal na proteção de sua diversidade arbórea*. *Acta bot. Brás.* 15(1): 139-146.
- SILVA JÚNIOR, M.C., FURLEY, P.A. & RATTER, J.A. 1996. *Variation in the tree communities and soils with slope in gallery Forest, Federal District, Brazil*. In: Anderson, M.G. & Brooks, S.M. (eds.). *Advances in hillslope processes*. London: John Wiley & Sons, v.1, p.451-469.
- SILVA JÚNIOR, M.C., FELFILI, J.M., WALTER, B.M.T., NOGUEIRA, P.E., REZENDE, A.V., MORAIS, R.O. & NÓBREGA, M.G.G. 2001. *Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal: 21 levantamentos*. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUSA-SILVA, J.C. *Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria*. Planaltina, DF: EMBRAPA Cerrados, p. 142-191.
- SILVA JÚNIOR, M. C. 2005. *Fitossociologia e estrutura diamétrica na mata de galeria do Pitoco, na Reserva Ecológica do IBGE, DF*. *Cerne*, Lavras, v. 11, n. 2, p. 147-158.
- TER STEEGE, H., PITMAN, N.C.A., PHILLIPS, O.L., CHAVE, J., SABATIER, D., DUQUE, A., MOLINO, J.F., PRÉVOST, M.F., SPICHIGER, R., CASTELLANOS,

H., VON HILDEBRAND, P. & VÁSQUEZ, R. 2006. *Continental-scale patterns of canopy tree composition and function across Amazonia*. *Nature*, 443, 444–447.

TER STEEGE, H.; PITMAN, N. C. A.; SABATIER, D.; BARALOTO, C.; SALOMÃO, R. P.; GUEVARA, J. E.; PHILLIPS, O. L.; CASTILHO, C. V.; MAGNUSSON, W. E.; MOLINO, J.-F.; MONTEAGUDO, A.; NÚÑEZ VARGAS, P.; MONTERO, J. C.; FELDPAUSCH, T. R.; CORONADO, E. N. H.; KILLEEN, T. J.; MOSTACEDO, B.; VASQUEZ, R.; ASSIS, R. L.; TERBORGH, J.; WITTMANN, F.; ANDRADE, A.; LAURANCE, W. F.; LAURANCE, S. G. W.; MARIMON, B. S.; MARIMON, B.-H.; GUIMARÃES VIEIRA, I. C.; AMARAL, I. L.; BRIENEN, R.; CASTELLANOS, H.; CÁRDENAS LÓPEZ, D.; DUIVENVOORDEN, J. F.; MOGOLLÓN, H. F.; MATOS, F. D. D. A.; DÁVILA, N.; GARCÍA-VILLACORTA, R.; STEVENSON DIAZ, P. R.; COSTA, F.; EMILIO, T.; LEVIS, C.; SCHIETTI, J.; SOUZA, P.; ALONSO, A.; DALLMEIER, F.; MONTOYA, A. J. D.; FERNANDEZ PIEDADE, M. T.; ARAUJO-MURAKAMI, A.; ARROYO, L.; GRIBEL, R.; FINE, P. V. A.; PERES, C. A.; TOLEDO, M.; AYMARD C., G. A.; BAKER, T. R.; CERÓN, C.; ENGEL, J.; HENKEL, T. W.; MAAS, P.; PETRONELLI, P.; STROPP, J.; ZARTMAN, C. E.; DALY, D.; NEILL, D.; SILVEIRA, M.; PAREDES, M. R.; CHAVE, J.; LIMA FILHO, D. D. A.; JØRGENSEN, P. M.; FUENTES, A.; SCHÖNGART, J.; CORNEJO VALVERDE, F.; DI FIORE, A.; JIMENEZ, E. M.; PEÑUELA MORA, M. C.; PHILLIPS, J. F.; RIVAS, G.; VAN ANDEL, T. R.; VON HILDEBRAND, P.; HOFFMAN, B.; ZENT, E. L.; MALHI, Y.; PRIETO, A.; RUDAS, A.; RUSCHELL, A. R.; SILVA, N.; VOS, V.; ZENT, S.; OLIVEIRA, A. A.; SCHUTZ, A. C.; GONZALES, T.; TRINDADE NASCIMENTO, M.; RAMIREZ-ANGULO, H.; SIERRA, R.; TIRADO, M.; UMAÑA MEDINA, M. N.; VAN DER HEIJDEN, G.; VELA, C. I. A.; VILANOVA TORRE, E.; VRIESENDORP, C.; WANG, O.; YOUNG, K. R.; BAIDER, C.; BALSLEV, H.; FERREIRA, C.; MESONES, I.; TORRES-LEZAMA, A.; URREGO GIRALDO, L. E.; ZAGT, R.; ALEXIADES, M. N.; HERNANDEZ, L.; HUAMANTUPA-CHUQUIMACO, I.; MILLIKEN, W.; PALACIOS CUENCA, W.; PAULETTO, D.; VALDERRAMA SANDOVAL, E.; VALENZUELA GAMARRA, L.; DEXTER, K. G.; FEELEY, K.; LOPEZ-GONZALEZ, G. & SILMAN, M. R. 2013. *Hyperdominance in the Amazonian Tree Flora*. *Science* 342(6156).



- TUOMISTO, H. 2010. A diversity of beta diversities: straightening up a concept gone awry. Part 1. Defining beta diversity as a function of alpha and gamma diversity.
- UNESCO. 2002. *Vegetação no Distrito Federal: tempo e espaço: uma avaliação multitemporal da perda de cobertura vegetal no DF e da diversidade florística da Reserva da Biosfera do Cerrado – Fase 1. 2ed.* Brasília, 80p.
- VALERA, C.A., CRISTINA, T., FILHO, M., FARIAS, R., CAROLINE, F., FERNANDES, S., ANT, F. & PACHECO, L. 2019. *The Buffer Capacity of Riparian Vegetation to Control Water Quality in Anthropogenic Catchments from a Legally Protected Area: A Critical View over the Brazilian New Forest Code.*
- VANNOTE, R. L.; MINSHALL, G. W.; CUMMINS, K. W.; SEDELL, J. R. & CUSHING, C. E. 1980. *The river continuum concept.* Canadian Journal of Fisheries and Aquatic Sciences 37(1):130-137.
- WALTER, B.M.T. 1995. *Distribuição espacial de espécies perenes em uma mata de galeria inundável no Distrito Federal: florística e fitossociologia.* Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília.
- WALTER, B. M. T. & RIBEIRO, J. F. 2006. *Distribuição da flora do Bioma Cerrado nas suas diferentes formações e fitofisionomias.* In. WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do bioma Cerrado: Síntese terminológica e relações florísticas. Departamento de Ecologia. Tese de Doutorado. Universidade de Brasília.
- WANG, S., QI, G. & KNAPP, B.O. 2019. *Topography affects tree species distribution and biomass variation in a warm temperate, secondary forest.* Forests, 10, 1–16.

## APÊNDICE

### Tabelas Fitossociológicas

Tabela S1. Fitossociologia da vegetação lenhosa ( $DAP \geq 5,0$  cm) para área da Mata de Galeria do Ribeirão, Parque Nacional de Brasília/APA de Cafuringa, Distrito Federal. Onde: N = número de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta estimada ( $\text{ind ha}^{-1}$ ); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta estimada ( $\text{m}^2 \text{ha}^{-1}$ ); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (número de parcelas em que a espécie ocorreu); frequência relativa (%); IVI = índice de valor de importância (soma dos parâmetros DR, DoR e FR).

| Espécie                          | N   | DA  | DR       | DoA     | DoR   | FA | FR     | IVI     |
|----------------------------------|-----|-----|----------|---------|-------|----|--------|---------|
| <i>Protium altissimum</i>        | 116 | 232 | 16,11111 | 3,38926 | 22,52 | 45 | 9,1837 | 47,8180 |
| <i>Copaifera langsdorffii</i>    | 31  | 62  | 4,30556  | 0,49770 | 3,31  | 24 | 4,8980 | 12,5109 |
| <i>Micropholis venulosa</i>      | 30  | 60  | 4,16667  | 0,55126 | 3,66  | 18 | 3,6735 | 11,5035 |
| <i>Callisthene major</i>         | 20  | 40  | 2,77778  | 0,85001 | 5,65  | 12 | 2,4490 | 10,8754 |
| <i>Aspidosperma discolor</i>     | 22  | 44  | 3,05556  | 0,41578 | 2,76  | 18 | 3,6735 | 9,4921  |
| <i>Hirtella glandulosa</i>       | 20  | 40  | 2,77778  | 0,42860 | 2,85  | 13 | 2,6531 | 8,2791  |
| <i>Maprounea guianensis</i>      | 17  | 34  | 2,36111  | 0,47668 | 3,17  | 13 | 2,6531 | 8,1819  |
| <i>Emmotum nitens</i>            | 14  | 28  | 1,94444  | 0,45287 | 3,01  | 9  | 1,8367 | 6,7907  |
| <i>Inga alba</i>                 | 18  | 36  | 2,50000  | 0,29496 | 1,96  | 11 | 2,2449 | 6,7051  |
| <i>Pouteria ramiflora</i>        | 19  | 38  | 2,63889  | 0,26826 | 1,78  | 11 | 2,2449 | 6,6665  |
| <i>Viola sebifera</i> Aubl.      | 16  | 32  | 2,22222  | 0,21973 | 1,46  | 14 | 2,8571 | 6,5395  |
| <i>Tachigali vulgaris</i>        | 13  | 26  | 1,80556  | 0,43499 | 2,89  | 9  | 1,8367 | 6,5330  |
| <i>Qualea multiflora</i>         | 17  | 34  | 2,36111  | 0,24601 | 1,63  | 12 | 2,4490 | 6,4449  |
| <i>Matayba guianensis</i>        | 14  | 28  | 1,94444  | 0,26460 | 1,76  | 11 | 2,2449 | 5,9477  |
| <i>Licania apetala</i>           | 8   | 16  | 1,11111  | 0,54290 | 3,61  | 4  | 0,8163 | 5,5352  |
| <i>Licania kunthiana</i>         | 17  | 34  | 2,36111  | 0,21671 | 1,44  | 7  | 1,4286 | 5,2298  |
| <i>Myrcia fenzliana</i>          | 12  | 24  | 1,66667  | 0,17260 | 1,15  | 11 | 2,2449 | 5,0585  |
| <i>Himatanthus articulatus</i>   | 15  | 30  | 2,08333  | 0,12575 | 0,84  | 10 | 2,0408 | 4,9598  |
| <i>Hirtella gracilipes</i>       | 10  | 20  | 1,38889  | 0,27225 | 1,81  | 7  | 1,4286 | 4,6267  |
| <i>Protium spruceanum</i>        | 13  | 26  | 1,80556  | 0,10592 | 0,70  | 9  | 1,8367 | 4,3462  |
| <i>Antonia ovata</i> Pohl        | 12  | 24  | 1,66667  | 0,14693 | 0,98  | 8  | 1,6327 | 4,2757  |
| <i>Xylopia aromatica</i>         | 11  | 22  | 1,52778  | 0,14989 | 1,00  | 7  | 1,4286 | 3,9525  |
| <i>Calyptanthes clusiifolia</i>  | 12  | 24  | 1,66667  | 0,12486 | 0,83  | 7  | 1,4286 | 3,9250  |
| <i>Licania</i> sp.               | 9   | 18  | 1,25000  | 0,17499 | 1,16  | 7  | 1,4286 | 3,8415  |
| <i>Vochysia pyramidalis</i>      | 3   | 6   | 0,41667  | 0,42302 | 2,81  | 3  | 0,6122 | 3,8401  |
| <i>Simarouba versicolor</i>      | 10  | 20  | 1,38889  | 0,16049 | 1,07  | 6  | 1,2245 | 3,6799  |
| <i>Tapura amazonica</i>          | 9   | 18  | 1,25000  | 0,09546 | 0,63  | 8  | 1,6327 | 3,5171  |
| <i>Roupala montana</i>           | 9   | 18  | 1,25000  | 0,12123 | 0,81  | 7  | 1,4286 | 3,4842  |
| <i>Hymenolobium heringeranum</i> | 6   | 12  | 0,83333  | 0,22693 | 1,51  | 5  | 1,0204 | 3,3618  |
| <i>Amaioua guianensis</i>        | 9   | 18  | 1,25000  | 0,06885 | 0,46  | 8  | 1,6327 | 3,3402  |
| <i>Lamanonia ternata</i>         | 8   | 16  | 1,11111  | 0,19832 | 1,32  | 4  | 0,8163 | 3,2453  |
| <i>Myrcia mutabilis</i>          | 9   | 18  | 1,25000  | 0,08381 | 0,56  | 7  | 1,4286 | 3,2355  |
| <i>Guettarda pohliana</i>        | 7   | 14  | 0,97222  | 0,07392 | 0,49  | 7  | 1,4286 | 2,8920  |
| <i>Myrcia laruotteana</i>        | 7   | 14  | 0,97222  | 0,09913 | 0,66  | 6  | 1,2245 | 2,8555  |
| <i>Cordia elliptica</i>          | 8   | 16  | 1,11111  | 0,09475 | 0,63  | 5  | 1,0204 | 2,7612  |
| <i>Apuleia leiocarpa</i>         | 5   | 10  | 0,69444  | 0,15325 | 1,02  | 5  | 1,0204 | 2,7332  |

| <b>Espécie</b>                             | <b>N</b> | <b>DA</b> | <b>DR</b> | <b>DoA</b> | <b>DoR</b> | <b>FA</b> | <b>FR</b> | <b>IVI</b> |
|--|----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| <i>Heisteria ovata</i>                     | 8        | 16        | 1,11111   | 0,04629    | 0,31       | 6         | 1,2245    | 2,6432     |
| <i>Platypodium elegans</i>                 | 9        | 18        | 1,25000   | 0,08598    | 0,57       | 4         | 0,8163    | 2,6377     |
| <i>Syagrus flexuosa</i>                    | 7        | 14        | 0,97222   | 0,05961    | 0,40       | 6         | 1,2245    | 2,5928     |
| <i>Ocotea pomaderroides</i>                | 4        | 8         | 0,55556   | 0,13300    | 0,88       | 4         | 0,8163    | 2,2557     |
| <i>Casearia grandiflora</i>                | 6        | 12        | 0,83333   | 0,02940    | 0,20       | 6         | 1,2245    | 2,2532     |
| <i>Vochysia haenkeana</i>                  | 3        | 6         | 0,41667   | 0,17374    | 1,15       | 3         | 0,6122    | 2,1835     |
| <i>Podocarpus selowii</i>                  | 2        | 4         | 0,27778   | 0,24448    | 1,62       | 1         | 0,2041    | 2,1065     |
| <i>Miconia elegans</i>                     | 5        | 10        | 0,69444   | 0,03469    | 0,23       | 5         | 1,0204    | 1,9454     |
| <i>Banisteriopsis sp.</i>                  | 7        | 14        | 0,97222   | 0,05264    | 0,35       | 3         | 0,6122    | 1,9343     |
| <i>Cordia macrophylla</i>                  | 5        | 10        | 0,69444   | 0,07401    | 0,49       | 3         | 0,6122    | 1,7985     |
| <i>Pseudolmedia laevigata</i>              | 5        | 10        | 0,69444   | 0,04186    | 0,28       | 4         | 0,8163    | 1,7890     |
| <i>Andira vermifuga</i>                    | 5        | 10        | 0,69444   | 0,02853    | 0,19       | 4         | 0,8163    | 1,7003     |
| <i>Inga cylindrica</i>                     | 4        | 8         | 0,55556   | 0,07811    | 0,52       | 3         | 0,6122    | 1,6869     |
| <i>Qualea dichotoma</i>                    | 2        | 4         | 0,27778   | 0,14766    | 0,98       | 2         | 0,4082    | 1,6672     |
| <i>Cheiloclinium cognatum</i>              | 3        | 6         | 0,41667   | 0,07407    | 0,49       | 3         | 0,6122    | 1,5211     |
| <i>Protium heptaphyllum</i>                | 4        | 8         | 0,55556   | 0,04913    | 0,33       | 3         | 0,6122    | 1,4943     |
| <i>Micropholis guyanensis</i>              | 3        | 6         | 0,41667   | 0,05472    | 0,36       | 3         | 0,6122    | 1,3925     |
| <i>Pera glabrata</i>                       | 4        | 8         | 0,55556   | 0,02386    | 0,16       | 3         | 0,6122    | 1,3264     |
| <i>Siphoneugena densiflora</i>             | 3        | 6         | 0,41667   | 0,03680    | 0,24       | 3         | 0,6122    | 1,2734     |
| <i>Ouratea castaneifolia</i>               | 3        | 6         | 0,41667   | 0,03268    | 0,22       | 3         | 0,6122    | 1,2461     |
| <i>Esenbeckia grandiflora</i>              | 3        | 6         | 0,41667   | 0,02549    | 0,17       | 3         | 0,6122    | 1,1983     |
| <i>Erythroxylum sp.</i>                    | 3        | 6         | 0,41667   | 0,02535    | 0,17       | 3         | 0,6122    | 1,1974     |
| <i>Erythroxylum daphnites</i>              | 3        | 6         | 0,41667   | 0,01984    | 0,13       | 3         | 0,6122    | 1,1608     |
| <i>Psidium sartorianum</i>                 | 3        | 6         | 0,41667   | 0,02683    | 0,18       | 2         | 0,4082    | 1,0031     |
| <i>Zeyhera tuberculosa</i>                 | 3        | 6         | 0,41667   | 0,02000    | 0,13       | 2         | 0,4082    | 0,9577     |
| NC2 M                                      | 1        | 2         | 0,13889   | 0,07754    | 0,52       | 1         | 0,2041    | 0,8583     |
| <i>Myrcia tomentosa</i>                    | 2        | 4         | 0,27778   | 0,02556    | 0,17       | 2         | 0,4082    | 0,8558     |
| <i>Kielmeyera coriacea</i>                 | 2        | 4         | 0,27778   | 0,02307    | 0,15       | 2         | 0,4082    | 0,8393     |
| <i>Hymenaea stigonocarpa</i>               | 2        | 4         | 0,27778   | 0,01478    | 0,10       | 2         | 0,4082    | 0,7842     |
| <i>Aspidosperma pyriforme</i>              | 1        | 2         | 0,13889   | 0,06157    | 0,41       | 1         | 0,2041    | 0,7522     |
| <i>Rudgea viburnoides</i>                  | 2        | 4         | 0,27778   | 0,00904    | 0,06       | 2         | 0,4082    | 0,7460     |
| <i>Terminalia fagifolia</i>                | 1        | 2         | 0,13889   | 0,05730    | 0,38       | 1         | 0,2041    | 0,7237     |
| <i>Myracrodruon urundeuva</i>              | 1        | 2         | 0,13889   | 0,05484    | 0,36       | 1         | 0,2041    | 0,7074     |
| NC4 M                                      | 1        | 2         | 0,13889   | 0,05354    | 0,36       | 1         | 0,2041    | 0,6988     |
| NI1 M                                      | 1        | 2         | 0,13889   | 0,04727    | 0,31       | 1         | 0,2041    | 0,6571     |
| NI3 M                                      | 1        | 2         | 0,13889   | 0,04624    | 0,31       | 1         | 0,2041    | 0,6502     |
| NC3 M                                      | 1        | 2         | 0,13889   | 0,04387    | 0,29       | 1         | 0,2041    | 0,6345     |
| NI5 M                                      | 1        | 2         | 0,13889   | 0,03516    | 0,23       | 1         | 0,2041    | 0,5766     |
| <i>Calophyllum brasiliense</i>             | 1        | 2         | 0,13889   | 0,02929    | 0,19       | 1         | 0,2041    | 0,5376     |
| NC1 M                                      | 1        | 2         | 0,13889   | 0,02179    | 0,14       | 1         | 0,2041    | 0,4878     |
| <i>Miconia burchellii</i>                  | 1        | 2         | 0,13889   | 0,02051    | 0,14       | 1         | 0,2041    | 0,4793     |
| <i>Pouteria torta</i> subsp. <i>glabra</i> | 1        | 2         | 0,13889   | 0,01894    | 0,13       | 1         | 0,2041    | 0,4689     |
| <i>Kielmeyera rubriflora</i>               | 1        | 2         | 0,13889   | 0,01872    | 0,12       | 1         | 0,2041    | 0,4674     |
| <i>Terminalia glabrescens</i>              | 1        | 2         | 0,13889   | 0,01376    | 0,09       | 1         | 0,2041    | 0,4344     |
| <i>Dalbergia frutescens</i>                | 1        | 2         | 0,13889   | 0,01357    | 0,09       | 1         | 0,2041    | 0,4332     |
| <i>Buchenavia tomentosa</i>                | 1        | 2         | 0,13889   | 0,01293    | 0,09       | 1         | 0,2041    | 0,4289     |
| <i>Guapira areolata</i>                    | 1        | 2         | 0,13889   | 0,01293    | 0,09       | 1         | 0,2041    | 0,4289     |

| <b>Espécie</b>                  | <b>N</b>   | <b>DA</b>   | <b>DR</b>  | <b>DoA</b>      | <b>DoR</b> | <b>FA</b>  | <b>FR</b>  | <b>IVI</b> |
|---------------------------------|------------|-------------|------------|-----------------|------------|------------|------------|------------|
| <i>Ocotea spixiana</i>          | 1          | 2           | 0,13889    | 0,01152         | 0,08       | 1          | 0,2041     | 0,4195     |
| <i>Pseudobombax longiflorum</i> | 1          | 2           | 0,13889    | 0,01076         | 0,07       | 1          | 0,2041     | 0,4145     |
| NI2 M                           | 1          | 2           | 0,13889    | 0,01043         | 0,07       | 1          | 0,2041     | 0,4123     |
| <i>Xylopia emarginata</i>       | 1          | 2           | 0,13889    | 0,00963         | 0,06       | 1          | 0,2041     | 0,4070     |
| <i>Qualea grandiflora</i>       | 1          | 2           | 0,13889    | 0,00879         | 0,06       | 1          | 0,2041     | 0,4014     |
| <i>Platymiscium floribundum</i> | 1          | 2           | 0,13889    | 0,00864         | 0,06       | 1          | 0,2041     | 0,4004     |
| NI4 M                           | 1          | 2           | 0,13889    | 0,00827         | 0,05       | 1          | 0,2041     | 0,3980     |
| <i>Byrsonima laxiflora</i>      | 1          | 2           | 0,13889    | 0,00743         | 0,05       | 1          | 0,2041     | 0,3923     |
| Lauraceae (NI)                  | 1          | 2           | 0,13889    | 0,00709         | 0,05       | 1          | 0,2041     | 0,3901     |
| <i>Senna multijuga</i>          | 1          | 2           | 0,13889    | 0,00682         | 0,05       | 1          | 0,2041     | 0,3883     |
| <i>Swartzia apetala</i>         | 1          | 2           | 0,13889    | 0,00487         | 0,03       | 1          | 0,2041     | 0,3754     |
| <b>TOTAIS</b>                   | <b>720</b> | <b>1440</b> | <b>100</b> | <b>15,04788</b> | <b>100</b> | <b>490</b> | <b>100</b> | <b>300</b> |

Tabela S2. Fitossociologia da vegetação lenhosa (DAP  $\geq$  5,0 cm) para área da Mata de Galeria do Pitoco. RECOR-IBGE / APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal. Onde: N = número de indivíduos amostrados; DA = densidade absoluta estimada (ind ha<sup>-1</sup>); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta estimada (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (número de parcelas em que a espécie ocorreu); frequência relativa (%); IVI = índice de valor de importância (soma dos parâmetros DR, DoR e FR).

| <b>Espécie</b>                   | <b>N</b> | <b>DA</b> | <b>DR</b> | <b>DoA</b> | <b>DoR</b> | <b>FA</b> | <b>FR</b> | <b>IVI</b> |
|----------------------------------|----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| <i>Faramea hyacinthina</i>       | 81       | 162       | 10,7856   | 1,6722     | 5,8180     | 36        | 7,3171    | 23,9207    |
| <i>Jacaranda puberula</i>        | 45       | 90        | 5,9920    | 2,2663     | 7,8852     | 26        | 5,2846    | 19,1618    |
| <i>Symplocos revoluta</i>        | 16       | 32        | 2,1305    | 3,3110     | 11,5200    | 13        | 2,6423    | 16,2928    |
| <i>Tapirira guianensis</i>       | 20       | 40        | 2,6631    | 1,9631     | 6,8302     | 13        | 2,6423    | 12,1356    |
| <i>Ocotea spixiana</i>           | 21       | 42        | 2,7963    | 1,1898     | 4,1396     | 13        | 2,6423    | 9,5781     |
| <i>Cryptocaria aschersoniana</i> | 23       | 46        | 3,0626    | 0,7746     | 2,6950     | 16        | 3,2520    | 9,0096     |
| <i>Copaifera langsdorffii</i>    | 19       | 38        | 2,5300    | 0,9625     | 3,3488     | 13        | 2,6423    | 8,5210     |
| <i>Tapura amazonica</i>          | 27       | 54        | 3,5952    | 0,3508     | 1,2204     | 16        | 3,2520    | 8,0676     |
| <i>Platydictyon elegans</i>      | 21       | 42        | 2,7963    | 0,9646     | 3,3562     | 9         | 1,8293    | 7,9817     |
| <i>Amaioua guianensis</i>        | 28       | 56        | 3,7284    | 0,4345     | 1,5119     | 12        | 2,4390    | 7,6793     |
| <i>Emmotum nitens</i>            | 14       | 28        | 1,8642    | 0,9655     | 3,3592     | 12        | 2,4390    | 7,6624     |
| <i>Callisthene major</i>         | 16       | 32        | 2,1305    | 1,1641     | 4,0503     | 7         | 1,4228    | 7,6035     |
| <i>Terminalia glabrescens</i>    | 15       | 30        | 1,9973    | 0,8813     | 3,0662     | 11        | 2,2358    | 7,2993     |
| <i>Cupania vernalis</i>          | 21       | 42        | 2,7963    | 0,5167     | 1,7978     | 13        | 2,6423    | 7,2363     |
| <i>Maprounea guianensis</i>      | 11       | 22        | 1,4647    | 0,9720     | 3,3820     | 11        | 2,2358    | 7,0825     |
| <i>Pouteria ramiflora</i>        | 17       | 34        | 2,2636    | 0,5209     | 1,8123     | 11        | 2,2358    | 6,3118     |
| <i>Cheiloclinium cognatum</i>    | 19       | 38        | 2,5300    | 0,1846     | 0,6424     | 14        | 2,8455    | 6,0179     |
| <i>Diospyros hispida</i>         | 17       | 34        | 2,2636    | 0,3166     | 1,1017     | 6         | 1,2195    | 4,5849     |
| <i>Aspidosperma spruceanum</i>   | 10       | 20        | 1,3316    | 0,3355     | 1,1672     | 10        | 2,0325    | 4,5312     |
| <i>Inga alba</i>                 | 10       | 20        | 1,3316    | 0,4771     | 1,6598     | 7         | 1,4228    | 4,4141     |
| <i>Virola sebifera</i>           | 14       | 28        | 1,8642    | 0,1988     | 0,6916     | 9         | 1,8293    | 4,3850     |
| <i>Ouratea castaneifolia</i>     | 11       | 22        | 1,4647    | 0,1584     | 0,5510     | 11        | 2,2358    | 4,2515     |

| <b>Espécie</b>                             | <b>N</b> | <b>DA</b> | <b>DR</b> | <b>DoA</b> | <b>DoR</b> | <b>FA</b> | <b>FR</b> | <b>IVI</b> |
|--|----------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|
| <i>Licania apetala</i>                     | 13       | 26        | 1,7310    | 0,2531     | 0,8805     | 8         | 1,6260    | 4,2376     |
| <i>Ocotea corymbosa</i>                    | 8        | 16        | 1,0652    | 0,5942     | 2,0673     | 5         | 1,0163    | 4,1488     |
| <i>Cordia macrophylla</i>                  | 13       | 26        | 1,7310    | 0,1784     | 0,6207     | 8         | 1,6260    | 3,9777     |
| <i>Inga cylindrica</i>                     | 9        | 18        | 1,1984    | 0,3330     | 1,1585     | 7         | 1,4228    | 3,7796     |
| <i>Guatteria sellowiana</i>                | 10       | 20        | 1,3316    | 0,1632     | 0,5678     | 8         | 1,6260    | 3,5253     |
| <i>Micropholis venulosa</i>                | 9        | 18        | 1,1984    | 0,3689     | 1,2835     | 5         | 1,0163    | 3,4982     |
| <i>Guettarda viburnoides</i>               | 13       | 26        | 1,7310    | 0,2022     | 0,7035     | 5         | 1,0163    | 3,4507     |
| <i>Tapirira obtusa</i>                     | 6        | 12        | 0,7989    | 0,4811     | 1,6740     | 4         | 0,8130    | 3,2859     |
| <i>Hymenaea courbaril</i>                  | 6        | 12        | 0,7989    | 0,3408     | 1,1857     | 6         | 1,2195    | 3,2041     |
| <i>Tabebuia rosealba</i>                   | 12       | 24        | 1,5979    | 0,2408     | 0,8379     | 3         | 0,6098    | 3,0456     |
| <i>Pera glabrata</i>                       | 7        | 14        | 0,9321    | 0,3095     | 1,0770     | 5         | 1,0163    | 3,0253     |
| <i>Piptocarpha macropoda</i>               | 8        | 16        | 1,0652    | 0,2095     | 0,7290     | 6         | 1,2195    | 3,0138     |
| <i>Cordia sellowiana</i>                   | 6        | 12        | 0,7989    | 0,1905     | 0,6628     | 6         | 1,2195    | 2,6812     |
| <i>Matayba guianensis</i>                  | 6        | 12        | 0,7989    | 0,2404     | 0,8365     | 5         | 1,0163    | 2,6517     |
| <i>Roupala montana</i>                     | 5        | 10        | 0,6658    | 0,2663     | 0,9267     | 5         | 1,0163    | 2,6087     |
| <i>Coussarea hydrangeifolia</i>            | 6        | 12        | 0,7989    | 0,2136     | 0,7432     | 5         | 1,0163    | 2,5584     |
| <i>Tachigali vulgaris</i>                  | 8        | 16        | 1,0652    | 0,1326     | 0,4613     | 5         | 1,0163    | 2,5428     |
| <i>Guapira areolata</i>                    | 8        | 16        | 1,0652    | 0,0941     | 0,3274     | 5         | 1,0163    | 2,4089     |
| <i>Myrcia splendens</i>                    | 5        | 10        | 0,6658    | 0,1398     | 0,4866     | 5         | 1,0163    | 2,1686     |
| <i>Pseudolmedia laevigata</i>              | 7        | 14        | 0,9321    | 0,0524     | 0,1824     | 4         | 0,8130    | 1,9275     |
| <i>Salacia elliptica</i>                   | 5        | 10        | 0,6658    | 0,0559     | 0,1944     | 5         | 1,0163    | 1,8764     |
| <i>Xylopia sericea</i>                     | 4        | 8         | 0,5326    | 0,2094     | 0,7285     | 3         | 0,6098    | 1,8708     |
| <i>Byrsonima laxiflora</i>                 | 5        | 10        | 0,6658    | 0,0939     | 0,3268     | 4         | 0,8130    | 1,8056     |
| <i>Cordia trichotoma</i>                   | 4        | 8         | 0,5326    | 0,1648     | 0,5733     | 3         | 0,6098    | 1,7157     |
| <i>Lacistema aggregatum</i>                | 6        | 12        | 0,7989    | 0,0750     | 0,2608     | 3         | 0,6098    | 1,6695     |
| <i>Qualea multiflora</i>                   | 3        | 6         | 0,3995    | 0,1383     | 0,4812     | 3         | 0,6098    | 1,4905     |
| <i>Ocotea aciphylla</i>                    | 3        | 6         | 0,3995    | 0,1252     | 0,4356     | 3         | 0,6098    | 1,4448     |
| <i>Ocotea pulchella</i>                    | 3        | 6         | 0,3995    | 0,1076     | 0,3745     | 3         | 0,6098    | 1,3837     |
| <i>Cardiopetalum calophyllum</i>           | 3        | 6         | 0,3995    | 0,1490     | 0,5184     | 2         | 0,4065    | 1,3243     |
| <i>Casearia sylvestris</i>                 | 3        | 6         | 0,3995    | 0,1078     | 0,3749     | 2         | 0,4065    | 1,1809     |
| <i>Siphoneugena densiflora</i>             | 3        | 6         | 0,3995    | 0,0492     | 0,1713     | 3         | 0,6098    | 1,1805     |
| <i>Erythroxylum daphnites</i>              | 3        | 6         | 0,3995    | 0,0419     | 0,1459     | 3         | 0,6098    | 1,1551     |
| <i>Miconia cuspidata</i>                   | 3        | 6         | 0,3995    | 0,0406     | 0,1412     | 3         | 0,6098    | 1,1504     |
| <i>Persea fusca</i>                        | 3        | 6         | 0,3995    | 0,0938     | 0,3264     | 2         | 0,4065    | 1,1324     |
| <i>Eugenia</i> sp.                         | 3        | 6         | 0,3995    | 0,0340     | 0,1182     | 3         | 0,6098    | 1,1274     |
| <i>Casearia rupestris</i>                  | 4        | 8         | 0,5326    | 0,0477     | 0,1659     | 2         | 0,4065    | 1,1051     |
| <i>Myrcia tomentosa</i>                    | 3        | 6         | 0,3995    | 0,0242     | 0,0841     | 3         | 0,6098    | 1,0933     |
| <i>Fabaceae</i>                            | 1        | 2         | 0,1332    | 0,2025     | 0,7046     | 1         | 0,2033    | 1,0410     |
| NI2 P                                      | 2        | 4         | 0,2663    | 0,0918     | 0,3195     | 2         | 0,4065    | 0,9924     |
| <i>Pouteria torta</i> subsp. <i>glabra</i> | 3        | 6         | 0,3995    | 0,0297     | 0,1035     | 2         | 0,4065    | 0,9094     |
| NC4 P                                      | 1        | 2         | 0,1332    | 0,1592     | 0,5537     | 1         | 0,2033    | 0,8902     |
| <i>Simarouba versicolor</i>                | 2        | 4         | 0,2663    | 0,0521     | 0,1812     | 2         | 0,4065    | 0,8540     |
| <i>Qualea dichotoma</i>                    | 2        | 4         | 0,2663    | 0,0475     | 0,1652     | 2         | 0,4065    | 0,8381     |
| <i>Lacistema hasslerianum</i>              | 2        | 4         | 0,2663    | 0,0248     | 0,0861     | 2         | 0,4065    | 0,7589     |
| <i>Jacaranda rufa</i>                      | 2        | 4         | 0,2663    | 0,0244     | 0,0849     | 2         | 0,4065    | 0,7577     |
| Myrtaceae (NI)                             | 2        | 4         | 0,2663    | 0,0765     | 0,2660     | 1         | 0,2033    | 0,7356     |
| NC2 P                                      | 1        | 2         | 0,1332    | 0,1044     | 0,3633     | 1         | 0,2033    | 0,6997     |

| <b>Espécie</b>                 | <b>N</b>   | <b>DA</b>   | <b>DR</b>  | <b>DoA</b>     | <b>DoR</b> | <b>FA</b>  | <b>FR</b>  | <b>IVI</b> |
|--------------------------------|------------|-------------|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|
| NI4 P                          | 1          | 2           | 0,1332     | 0,1036         | 0,3606     | 1          | 0,2033     | 0,6970     |
| <i>Swartzia apetala</i>        | 2          | 4           | 0,2663     | 0,0587         | 0,2043     | 1          | 0,2033     | 0,6738     |
| <i>Protium spruceanum</i>      | 2          | 4           | 0,2663     | 0,0417         | 0,1450     | 1          | 0,2033     | 0,6146     |
| NC3 P                          | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0725         | 0,2523     | 1          | 0,2033     | 0,5887     |
| NI1 P                          | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0626         | 0,2177     | 1          | 0,2033     | 0,5541     |
| <i>Ficus</i> sp.               | 2          | 4           | 0,2663     | 0,0223         | 0,0775     | 1          | 0,2033     | 0,5470     |
| <i>Sorocea bonplandii</i>      | 2          | 4           | 0,2663     | 0,0104         | 0,0363     | 1          | 0,2033     | 0,5059     |
| <i>Xylopia emarginata</i>      | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0447         | 0,1555     | 1          | 0,2033     | 0,4920     |
| NC1 P                          | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0430         | 0,1497     | 1          | 0,2033     | 0,4861     |
| NC6 P                          | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0398         | 0,1384     | 1          | 0,2033     | 0,4748     |
| NI3 P                          | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0377         | 0,1313     | 1          | 0,2033     | 0,4677     |
| NC5 P                          | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0367         | 0,1276     | 1          | 0,2033     | 0,4640     |
| <i>Lamanonia ternata</i>       | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0285         | 0,0991     | 1          | 0,2033     | 0,4355     |
| <i>Myrcia</i> sp.              | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0270         | 0,0940     | 1          | 0,2033     | 0,4304     |
| <i>Mouriri glazioviana</i>     | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0237         | 0,0825     | 1          | 0,2033     | 0,4189     |
| <i>Hyeronima alchorneoides</i> | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0199         | 0,0694     | 1          | 0,2033     | 0,4058     |
| <i>Licania</i> sp.             | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0168         | 0,0585     | 1          | 0,2033     | 0,3949     |
| <i>Protium heptaphyllum</i>    | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0144         | 0,0502     | 1          | 0,2033     | 0,3866     |
| <i>Aegiphila sellowiana</i>    | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0125         | 0,0434     | 1          | 0,2033     | 0,3798     |
| <i>Guarea guidonia</i>         | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0125         | 0,0434     | 1          | 0,2033     | 0,3798     |
| <i>Miconia</i> sp.             | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0125         | 0,0434     | 1          | 0,2033     | 0,3798     |
| <i>Hirtella glandulosa</i>     | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0120         | 0,0419     | 1          | 0,2033     | 0,3783     |
| <i>Maytenus floribunda</i>     | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0088         | 0,0306     | 1          | 0,2033     | 0,3670     |
| <i>Virola urbaniana</i>        | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0070         | 0,0244     | 1          | 0,2033     | 0,3608     |
| <i>Myrcia fenzliana</i>        | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0061         | 0,0213     | 1          | 0,2033     | 0,3577     |
| <i>Siparuna guianensis</i>     | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0049         | 0,0170     | 1          | 0,2033     | 0,3534     |
| <i>Ocotea pomaderroides</i>    | 1          | 2           | 0,1332     | 0,0047         | 0,0164     | 1          | 0,2033     | 0,3528     |
| <b>Total</b>                   | <b>751</b> | <b>1502</b> | <b>100</b> | <b>28,7413</b> | <b>100</b> | <b>492</b> | <b>100</b> | <b>300</b> |

Tabela S3. Fitossociologia da vegetação lenhosa por Família botânica ( $DAP \geq 5,0$  cm) para área da Mata de Galeria do Ribeirão, Parque Nacional de Brasília/APA de Cafuringa, Distrito Federal. Onde: DA = densidade absoluta estimada ( $ind\ ha^{-1}$ ); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta estimada ( $m^2\ ha^{-1}$ ); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (número de parcelas em que a espécie ocorreu); frequência relativa (%); IVI = índice de valor de importância (soma dos parâmetros DR, DoR e FR).

| <b>Família</b>   | <b>DA</b> | <b>DR</b> | <b>DoA</b> | <b>DoR</b> | <b>FA</b> | <b>FR</b> | <b>IVI</b> | <b>IVI%</b> |
|------------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-------------|
| Burseraceae      | 133       | 18,47222  | 1,772155   | 23,55356   | 46        | 11,52882  | 53,5546    | 17,85153    |
| Fabaceae         | 97        | 13,47222  | 0,924563   | 12,28829   | 41        | 10,27569  | 36,0362    | 12,01207    |
| Chrysobalanaceae | 64        | 8,888889  | 0,817722   | 10,86827   | 26        | 6,516291  | 26,27345   | 8,757818    |
| Vochysiaceae     | 46        | 6,388889  | 0,924614   | 12,28896   | 28        | 7,017544  | 25,69539   | 8,565131    |
| Sapotaceae       | 53        | 7,361111  | 0,44659    | 5,935586   | 25        | 6,265664  | 19,56236   | 6,520787    |
| Myrtaceae        | 48        | 6,666667  | 0,284793   | 3,785155   | 25        | 6,265664  | 16,71749   | 5,572495    |
| Apocynaceae      | 38        | 5,277778  | 0,301554   | 4,007923   | 24        | 6,015038  | 15,30074   | 5,100246    |

| <b>Família</b>     | <b>DA</b>  | <b>DR</b>  | <b>DoA</b>     | <b>DoR</b> | <b>FA</b>  | <b>FR</b>  | <b>IVI</b> | <b>IVI%</b> |
|--------------------|------------|------------|----------------|------------|------------|------------|------------|-------------|
| Rubiaceae          | 31         | 4,305556   | 0,16028        | 2,130271   | 23         | 5,764411   | 12,20024   | 4,066746    |
| Euphorbiaceae      | 17         | 2,361111   | 0,23834        | 3,16776    | 13         | 3,258145   | 8,787016   | 2,929005    |
| Icacinaceae        | 14         | 1,944444   | 0,226437       | 3,009552   | 9          | 2,255639   | 7,209636   | 2,403212    |
| Myristicaceae      | 16         | 2,222222   | 0,109863       | 1,460184   | 14         | 3,508772   | 7,191178   | 2,397059    |
| Sapindaceae        | 14         | 1,944444   | 0,132301       | 1,758398   | 11         | 2,756892   | 6,459735   | 2,153245    |
| Annonaceae         | 12         | 1,666667   | 0,079762       | 1,060115   | 8          | 2,005013   | 4,731794   | 1,577265    |
| Loganiaceae        | 12         | 1,666667   | 0,073464       | 0,976409   | 8          | 2,005013   | 4,648088   | 1,549363    |
| Grupo das NI       | 9          | 1,25       | 0,172054       | 2,286755   | 4          | 1,002506   | 4,539261   | 1,513087    |
| Simaroubaceae      | 10         | 1,388889   | 0,080247       | 1,066551   | 6          | 1,503759   | 3,959199   | 1,319733    |
| Dichapetalaceae    | 9          | 1,25       | 0,047732       | 0,634402   | 8          | 2,005013   | 3,889414   | 1,296471    |
| Proteaceae         | 9          | 1,25       | 0,060615       | 0,805633   | 7          | 1,754386   | 3,810019   | 1,270006    |
| Cunoniaceae        | 8          | 1,111111   | 0,099158       | 1,317904   | 4          | 1,002506   | 3,431521   | 1,14384     |
| Lauraceae          | 6          | 0,833333   | 0,0758         | 1,007448   | 6          | 1,503759   | 3,344541   | 1,114847    |
| Olacaceae          | 8          | 1,111111   | 0,023147       | 0,30764    | 6          | 1,503759   | 2,92251    | 0,97417     |
| Arecaceae          | 7          | 0,972222   | 0,029804       | 0,396121   | 6          | 1,503759   | 2,872103   | 0,957368    |
| Melastomataceae    | 6          | 0,833333   | 0,027603       | 0,366871   | 6          | 1,503759   | 2,703963   | 0,901321    |
| Erythroxylaceae    | 6          | 0,833333   | 0,022595       | 0,300304   | 6          | 1,503759   | 2,637396   | 0,879132    |
| Flacourtiaceae     | 6          | 0,833333   | 0,014699       | 0,195361   | 6          | 1,503759   | 2,532454   | 0,844151    |
| Malpighiaceae      | 8          | 1,111111   | 0,030033       | 0,399161   | 4          | 1,002506   | 2,512778   | 0,837593    |
| Podocarpaceae      | 2          | 0,277778   | 0,122239       | 1,624667   | 1          | 0,250627   | 2,153071   | 0,71769     |
| Clusiaceae         | 4          | 0,555556   | 0,035544       | 0,472407   | 4          | 1,002506   | 2,030469   | 0,676823    |
| Moraceae           | 5          | 0,694444   | 0,020932       | 0,278202   | 4          | 1,002506   | 1,975153   | 0,658384    |
| Combretaceae       | 3          | 0,416667   | 0,04199        | 0,558084   | 3          | 0,75188    | 1,726631   | 0,575544    |
| Celastraceae       | 3          | 0,416667   | 0,037033       | 0,492206   | 3          | 0,75188    | 1,660752   | 0,553584    |
| Peraceae           | 4          | 0,555556   | 0,011932       | 0,158583   | 3          | 0,75188    | 1,466018   | 0,488673    |
| Ochnaceae          | 3          | 0,416667   | 0,016339       | 0,217163   | 3          | 0,75188    | 1,38571    | 0,461903    |
| Rutaceae           | 3          | 0,416667   | 0,012745       | 0,169389   | 3          | 0,75188    | 1,337935   | 0,445978    |
| Bignoniaceae       | 3          | 0,416667   | 0,009998       | 0,132879   | 2          | 0,501253   | 1,050799   | 0,350266    |
| Anacardiaceae      | 1          | 0,138889   | 0,02742        | 0,364436   | 1          | 0,250627   | 0,753951   | 0,251317    |
| Nyctaginaceae      | 1          | 0,138889   | 0,006464       | 0,085908   | 1          | 0,250627   | 0,475424   | 0,158475    |
| Malvaceae          | 1          | 0,138889   | 0,005379       | 0,071498   | 1          | 0,250627   | 0,461013   | 0,153671    |
| <b>Total Geral</b> | <b>720</b> | <b>100</b> | <b>7,52394</b> | <b>100</b> | <b>399</b> | <b>100</b> | <b>300</b> | <b>100</b>  |

*Tabela S4. Fitossociologia da vegetação lenhosa por Família botânica (DAP ≥ 5,0 cm) para área da Mata de Galeria do Pitoco. RECOR-IBGE / APA Gama e Cabeça de Veado, Distrito Federal. Onde: DA = densidade absoluta estimada (ind ha<sup>-1</sup>); DR = densidade relativa (%); DoA = dominância absoluta estimada (m<sup>2</sup> ha<sup>-1</sup>); DoR = dominância relativa (%); FA = frequência absoluta (número de parcelas em que a espécie ocorreu); frequência relativa (%); IVI = índice de valor de importância (soma dos parâmetros DR, DoR e FR).*

| <b>Família</b> | <b>DA</b> | <b>DR</b> | <b>DoA</b> | <b>DoR</b> | <b>FA</b> | <b>FR</b> | <b>IVI</b> | <b>IVI%</b> |
|----------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-------------|
| Rubiaceae      | 141       | 18,77497  | 1,350443   | 9,397225   | 14        | 3,325416  | 31,49761   | 10,4992     |
| Fabaceae       | 76        | 10,11984  | 1,73584    | 12,07906   | 13        | 3,087886  | 25,28679   | 8,428929    |
| Lauraceae      | 62        | 8,255659  | 1,44493    | 10,05473   | 10        | 2,375297  | 20,68568   | 6,895227    |
| Bignoniaceae   | 59        | 7,856192  | 1,265774   | 8,808047   | 6         | 1,425178  | 18,08942   | 6,029806    |
| Symplocaceae   | 16        | 2,130493  | 1,655506   | 11,52004   | 30        | 7,125891  | 20,77643   | 6,925476    |

| <b>Família</b>   | <b>DA</b> | <b>DR</b> | <b>DoA</b> | <b>DoR</b> | <b>FA</b> | <b>FR</b> | <b>IVI</b> | <b>IVI%</b> |
|------------------|-----------|-----------|------------|------------|-----------|-----------|------------|-------------|
| Anacardiaceae    | 26        | 3,462051  | 1,22211    | 8,504206   | 9         | 2,137767  | 14,10402   | 4,701341    |
| Sapotaceae       | 29        | 3,861518  | 0,459764   | 3,199322   | 2         | 0,475059  | 7,535899   | 2,511966    |
| Sapindaceae      | 27        | 3,595206  | 0,378556   | 2,634227   | 19        | 4,513064  | 10,7425    | 3,580833    |
| Vochysiaceae     | 21        | 2,796272  | 0,674951   | 4,696729   | 10        | 2,375297  | 9,868298   | 3,289433    |
| Celastraceae     | 25        | 3,328895  | 0,124651   | 0,867396   | 11        | 2,612827  | 6,809118   | 2,269706    |
| Dichapetalaceae  | 27        | 3,595206  | 0,17538    | 1,2204     | 1         | 0,23753   | 5,053136   | 1,684379    |
| Icacinaeae       | 14        | 1,864181  | 0,48274    | 3,359203   | 16        | 3,800475  | 9,023859   | 3,007953    |
| Combretaceae     | 15        | 1,997337  | 0,440627   | 3,066155   | 6         | 1,425178  | 6,48867    | 2,16289     |
| Euphorbiaceae    | 12        | 1,59787   | 0,495994   | 3,451437   | 3         | 0,712589  | 5,761896   | 1,920632    |
| Annonaceae       | 18        | 2,396804  | 0,283124   | 1,970154   | 11        | 2,612827  | 6,979785   | 2,326595    |
| Myrtaceae        | 18        | 2,396804  | 0,178397   | 1,241398   | 36        | 8,551069  | 12,18927   | 4,06309     |
| Grupo NIs        | 11        | 1,464714  | 0,375694   | 2,614317   | 4         | 0,950119  | 5,029149   | 1,676383    |
| Chrysobalanaceae | 15        | 1,997337  | 0,140964   | 0,980916   | 12        | 2,850356  | 5,828609   | 1,94287     |
| Myristicaceae    | 15        | 1,997337  | 0,102892   | 0,715988   | 5         | 1,187648  | 3,900973   | 1,300324    |
| Apocynaceae      | 10        | 1,331558  | 0,16773    | 1,16717    | 28        | 6,650831  | 9,149559   | 3,049853    |
| Ebenaceae        | 17        | 2,263648  | 0,158321   | 1,101696   | 4         | 0,950119  | 4,315463   | 1,438488    |
| Boraginaceae     | 10        | 1,331558  | 0,177639   | 1,236121   | 5         | 1,187648  | 3,755327   | 1,251776    |
| Ochnaceae        | 11        | 1,464714  | 0,079186   | 0,551024   | 1         | 0,23753   | 2,253267   | 0,751089    |
| Asteraceae       | 8         | 1,065246  | 0,104764   | 0,729014   | 6         | 1,425178  | 3,219439   | 1,073146    |
| Peraceae         | 7         | 0,932091  | 0,154772   | 1,076998   | 10        | 2,375297  | 4,384385   | 1,461462    |
| Moraceae         | 11        | 1,464714  | 0,042564   | 0,296185   | 13        | 3,087886  | 4,848784   | 1,616261    |
| Proteaceae       | 5         | 0,665779  | 0,133166   | 0,926654   | 5         | 1,187648  | 2,780082   | 0,926694    |
| Lacistemataceae  | 8         | 1,065246  | 0,049858   | 0,346945   | 11        | 2,612827  | 4,025018   | 1,341673    |
| Nyctaginaceae    | 8         | 1,065246  | 0,047047   | 0,327381   | 5         | 1,187648  | 2,580276   | 0,860092    |
| Flacourtiaceae   | 7         | 0,932091  | 0,077723   | 0,540847   | 5         | 1,187648  | 2,660586   | 0,886862    |
| Melastomataceae  | 5         | 0,665779  | 0,038382   | 0,267083   | 44        | 10,45131  | 11,38417   | 3,794723    |
| Malpighiaceae    | 5         | 0,665779  | 0,046963   | 0,326798   | 17        | 4,038005  | 5,030581   | 1,67686     |
| Erythroxylaceae  | 3         | 0,399467  | 0,020963   | 0,145872   | 14        | 3,325416  | 3,870755   | 1,290252    |
| Burseraceae      | 3         | 0,399467  | 0,028051   | 0,195193   | 2         | 0,475059  | 1,06972    | 0,356573    |
| Simaroubaceae    | 2         | 0,266312  | 0,02604    | 0,181201   | 1         | 0,23753   | 0,685043   | 0,228348    |
| Cunoniaceae      | 1         | 0,133156  | 0,014239   | 0,099082   | 13        | 3,087886  | 3,320124   | 1,106708    |
| Meliaceae        | 1         | 0,133156  | 0,006239   | 0,043414   | 1         | 0,23753   | 0,414099   | 0,138033    |
| Verbenaceae      | 1         | 0,133156  | 0,006239   | 0,043414   | 10        | 2,375297  | 2,551867   | 0,850622    |
| Siparunaceae     | 1         | 0,133156  | 0,002437   | 0,016959   | 8         | 1,900238  | 2,050352   | 0,683451    |
| Total Geral      | 751       | 100       | 14,37066   | 100        | 421       | 100       | 300        | 100         |



## Material Suplementar – Ordenação por NMDS

Foi realizada uma NMDS (ordenação por escalonamento multidimensional não-métrico), que é considerado um dos mais poderosos métodos de ordenação de dados para comunidades (McCune & Grace, 2002). Esta ordenação indireta permite a observação de padrões florísticos sem a restrição de um conjunto de variáveis preditoras (Eisenlohr & Oliveira Filho, 2015). A ordenação com base nos dados de abundância de indivíduos de cada espécie dentro das parcelas foi realizada no ambiente estatístico *R* (R Core Team, 2015). A significância dos dois eixos da ordenação foi avaliada pelo valor do *stress*.

A ordenação por NMDS, mostrou ser complementar à classificação hierárquica, e resultou no diagrama de dispersão bidimensional, que separou no primeiro eixo, as unidades amostrais das duas matas de galeria e, no segundo eixo, a variação estrutural dentro de cada mata (Figura 19). Após sete interações, o valor final do *stress* (*Standard Residuals Sum of Squares*) foi de 0,2131, que é um valor próximo ao limite razoável, de 0,2 (Clarke, 1993).

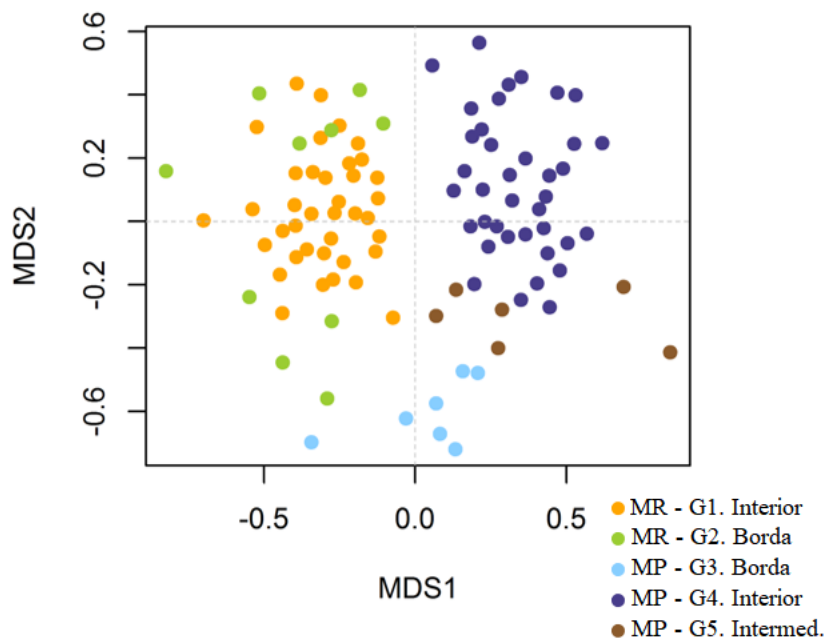


Figura 23. Ordenação (NMDS, com distância de Bray Curtis) para a estrutura da vegetação arbórea nas matas de galeria do Ribeirão (PNB/APA de Cafuringa) e do Pitoco (RECOR-IBGE/APA Gama e Cabeça de Veado), Distrito Federal. São indicados os cinco grupos formados pela classificação hierárquica (UPGMA), com nível de dissimilaridade de 85%.

A ordenação por NMDS, embora tenha apresentado valor de *stress* próximo ao limite razoável para sua interpretação, foi considerada adequada e permite interpretar as distâncias entre os grupos com relação aos dois eixos do espaço de ordenação, e facilitam a compreensão da distribuição dos grupos e das suas espécies indicadoras.

Tabela 5. Espécies registradas na mata de galeria do Ribeirão, Parque Nacional de Brasília/APA de Cafuringa (MR), e na mata de galeria do Pitoco na RECOR/APA Gama e Cabeça de Veado (MP), ambas no Distrito Federal.

| Família        | Espécie   | Nome Popular                            | MR | MP |
|----------------|---|---|----|----|
| Anacardiaceae  | <i>Myracrodruon urundeuva</i> Allemão               | Aroeira                                 | x  |    |
| Anacardiaceae  | <i>Tapirira guianensis</i> Aubl.                    | Pombeiro, Pau pombo                     |    | x  |
| Anacardiaceae  | <i>Tapirira obtusa</i> (Benth.) J.D. Mitch.         | Pombeiro, Pau pombo                     |    | x  |
| Annonaceae     | <i>Cardiopetalum calophyllum</i> Schldtl.           | Pindaíba vermelha, Embira branca        |    | x  |
| Annonaceae     | <i>Guatteria sellowiana</i> Schldtl.                | Embira preta, Embira                    |    | x  |
| Annonaceae     | <i>Xylopia aromatica</i> (Lam.) Mart.               | Pindaíba, Embira, Pimenta de macaco     | x  |    |
| Annonaceae     | <i>Xylopia emarginata</i> Mart.                     | Pindaíba do brejo, Embira               | x  | x  |
| Annonaceae     | <i>Xylopia sericea</i> A. St.-Hil.                  | Pimeta de macaco, Embira                |    | x  |
| Apocynaceae    | <i>Aspidosperma discolor</i> A. DC.                 | Peroba, Canela de velho                 | x  |    |
| Apocynaceae    | <i>Aspidosperma pyrifolium</i> Mart.                | Peroba rosa, Peroba                     | x  |    |
| Apocynaceae    | <i>Aspidosperma spruceanum</i> Benth. ex Müll. Arg. | Guatambu rugoso, Peroba                 |    | x  |
| Apocynaceae    | <i>Himatanthus articulatus</i> (Vahl) Woodson       | Pau de leite, Leiteiro, Tiborna         | x  |    |
| Arecaceae      | <i>Syagrus flexuosa</i> (Mart.) Becc.               | Licuri                                  | x  |    |
| Asteraceae     | <i>Piptocarpha macropoda</i> (DC.) Baker            | Cambará preto, Cinzeiro, Candeia        |    | x  |
| Bignoniaceae   | <i>Jacaranda puberula</i> Cham.                     | Caroba roxa, Carobão, Carobeira         |    | x  |
| Bignoniaceae   | <i>Jacaranda rufa</i> Silva Manso                   | Carobinha                               |    | x  |
| Bignoniaceae   | <i>Tabebuia roseoalba</i> (Ridl.) Sandwith          | Ipê branco, Taipoca                     |    | x  |
| Bignoniaceae   | <i>Zeyheria tuberculosa</i> (Vell.) Bureau ex Verl. | Ipê tabaco                              | x  |    |
| Boraginaceae   | <i>Cordia sellowiana</i> Cham.                      | Malvão, Baba de boi, Mata fome          |    | x  |
| Boraginaceae   | <i>Cordia trichotoma</i> (Vell.) Arráb. ex Steud.   | Freijó, Louro pardo, Malvão             |    | x  |
| Burseraceae    | <i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand        | Breu, Almécega, Amescla, Pau de incenso | x  | x  |
| Burseraceae    | <i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.            | Breu do brejo, Pau de incenso, Almécega | x  | x  |
| Burseraceae    | <i>Protium altissimum</i> (Aubl.) Marchand          | Breu manga                              | x  |    |
| Calophyllaceae | <i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.             | Landim, Guanandi, Jacareúba             | x  |    |
| Calophyllaceae | <i>Kielmeyera coriacea</i> Mart. & Zucc.            | Pau santo                               | x  |    |
| Calophyllaceae | <i>Kielmeyera rubriflora</i> Cambess.               | Pau santo, Rosa do campo                | x  |    |

| <b>Família</b>   | <b>Espécie</b>                                     | <b>Nome Popular</b>                   | <b>MR</b> | <b>MP</b> |
|------------------|--|---------------------------------------|-----------|-----------|
| Celastraceae     | <i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C.Sm.      | Bacupari da mata, Saputá              | x         | x         |
| Celastraceae     | <i>Maytenus floribunda</i> Reissek                 | Cafezinho                             |           | x         |
| Celastraceae     | <i>Salacia elliptica</i> (Mart. ex Schult.) G. Don | Bacupari, Saputá, Sete capas          |           | x         |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella glandulosa</i> Spreng.                 | Bosta de rato, Vermelhão, Azeitona    | x         | x         |
| Chrysobalanaceae | <i>Hirtella gracilipes</i> (Hook. f.) Prance       | Azeitona do mato                      | x         |           |
| Chrysobalanaceae | <i>Licania apetala</i> (E. Mey.) Fritsch           | Milho cozido, Ajuru, Cariperana, Oiti | x         | x         |
| Chrysobalanaceae | <i>Licania kunthiana</i> Hook. f.                  | Mão de pilão                          | x         |           |
| Chrysobalanaceae | <i>Licania</i> sp.                                 |                                       | x         | x         |
| Combretaceae     | <i>Buchenavia tomentosa</i> Eichler                | Mirindiba, Piúna                      | x         |           |
| Combretaceae     | <i>Terminalia fagifolia</i> Mart.                  | Capitão, Mussambê, Mirindiba          | x         |           |
| Combretaceae     | <i>Terminalia glabrescens</i> Mart.                | Capitão, Mirindiba                    | x         | x         |
| Cunoniaceae      | <i>Lamanonia ternata</i> Vell.                     | Guaperê, Salgueiro, Cangalheiro       | x         | x         |
| Dichapetalaceae  | <i>Tapura amazonica</i> Poepp.                     | Manguito, Tapura, Pau de bicho        | x         | x         |
| Ebenaceae        | <i>Diospyros hispida</i> A. DC.                    | Marmelada brava, Jilozeiro            |           | x         |
| Erythroxylaceae  | <i>Erythroxylum daphnites</i> Mart.                | Fruta de pomba                        | x         | x         |
| Erythroxylaceae  | <i>Erythroxylum</i> sp.                            |                                       | x         |           |
| Euphorbiaceae    | <i>Maprounea guianensis</i> Aubl.                  | Cascudinho, Pau pobre, Milho torrado  | x         | x         |
| Fabaceae         | <i>Andira vermifuga</i> Mart. ex Benth.            | Angelim amargoso, Mata barata         | x         |           |
| Fabaceae         | <i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.       | Garapa, Amarelão                      | x         |           |
| Fabaceae         | <i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.                | Copaíba, Pau d'óleo                   | x         | x         |
| Fabaceae         | <i>Dalbergia frutescens</i> (Vell.) Britton        | Rabo de bugio                         | x         |           |
| Fabaceae         | Fabaceae (NI)                                      |                                       |           | x         |
| Fabaceae         | <i>Hymenaea courbaril</i> L.                       | Jatobá da mata, Jataí                 |           | x         |
| Fabaceae         | <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. ex Hayne        | Jatobá do cerrado, Jataí              | x         |           |
| Fabaceae         | <i>Hymenolobium heringeranum</i> Rizzini           | Angelim                               | x         |           |
| Fabaceae         | <i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.                      | Ingá, Ingazeiro                       | x         | x         |
| Fabaceae         | <i>Inga cylindrica</i> (Vell.) Mart.               | Ingá, Ingazeiro                       | x         | x         |
| Fabaceae         | <i>Platymiscium floribundum</i> Vogel              | Jacarandá tã, Feijão cru, Sacambú     | x         |           |
| Fabaceae         | <i>Platypodium elegans</i> Vogel                   | Canzileiro, Jacarandá canzil, Faveiro | x         | x         |

| <b>Família</b>  | <b>Espécie</b>   | <b>Nome Popular</b>               | <b>MR</b> | <b>MP</b> |
|-----------------|--|-----------------------------------|-----------|-----------|
| Fabaceae        | <i>Senna multijuga</i> (Rich.) H.S.Irwin & Barneby                 | Aleluia, Canafístula              | x         |           |
| Fabaceae        | <i>Swartzia apetala</i> Raddi                                      | Banha de galinha                  | x         | x         |
| Fabaceae        | <i>Tachigali vulgaris</i> L.G.Silva & H.C.Lima                     | Carvoeiro                         | x         | x         |
| Icacinaceae     | <i>Emmotum nitens</i> (Benth.) Miers                               | Sobro, Aderno, Salgueiro          | x         | x         |
| Lacistemataceae | <i>Lacistema aggregatum</i> (P.J. Bergius) Rusby                   | Acapu                             |           | x         |
| Lacistemataceae | <i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat                               | Cafeeiro do mato, Cafezinho       |           | x         |
| Lauraceae       | <i>Cryptocaria aschersoniana</i> Mez.                              | Canela fogo                       |           | x         |
| Lauraceae       | <i>Lauraceae</i> (NI)  |                                   | x         |           |
| Lauraceae       | <i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez                                 | Canela                            |           | x         |
| Lauraceae       | <i>Ocotea corymbosa</i> (Meisn.) Mez                               | Canela                            |           | x         |
| Lauraceae       | <i>Ocotea pomaderroides</i> (Meisn.) Mez                           | Canela                            | x         | x         |
| Lauraceae       | <i>Ocotea pulchella</i> (Nees) Mez                                 | Canela                            |           | x         |
| Lauraceae       | <i>Ocotea spixiana</i> (Nees) Mez                                  | Canela preta                      | x         | x         |
| Lauraceae       | <i>Persea fusca</i> Mez  | Canela                            |           | x         |
| Loganiaceae     | <i>Antonia ovata</i> Pohl  | Quina                             | x         |           |
| Malpighiaceae   | <i>Banisteriopsis</i> sp.  | Murici macho                      | x         |           |
| Malpighiaceae   | <i>Byrsonima laxiflora</i> Griseb.                                 | Murici                            | x         | x         |
| Malvaceae       | <i>Pseudobombax longiflorum</i> (Mart. & Zucc.) A. Robyns          | Embiriçu                          | x         |           |
| Melastomataceae | <i>Miconia burchellii</i> Triana                                   | Pixirica                          | x         |           |
| Melastomataceae | <i>Miconia cuspidata</i> Mart. ex Naudin                           | Pixirica                          |           | x         |
| Melastomataceae | <i>Miconia elegans</i> Cogn.                                       | Pixirica                          | x         |           |
| Melastomataceae | <i>Miconia</i> sp.   |                                   |           | x         |
| Melastomataceae | <i>Mouriri glazioviana</i> Cogn.                                   | Puçá                              |           | x         |
| Meliaceae       | <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer                                | Marinheiro, Carrapeta, Peloteira  |           | x         |
| Moraceae        | <i>Ficus</i> sp.   | Gameleira                         |           | x         |
| Moraceae        | <i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul                               | Larga galho                       | x         | x         |
| Moraceae        | <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer | Cega olho                         |           | x         |
| Myristicaceae   | <i>Virola sebifera</i> Aubl.                                       | Bicuiba, Ucuúba vermelha          | x         | x         |
| Myristicaceae   | <i>Virola urbaniana</i> Warb.                                      | Bicuiba do brejo, Virola do brejo |           | x         |

| <b>Família</b> | <b>Espécie</b>                                      | <b>Nome Popular</b>                    | <b>MR</b> | <b>MP</b> |
|----------------|---|--|-----------|-----------|
| Myrtaceae      | <i>Calyptranthes clusiifolia</i> (Miq.) O. Berg     | Araçarana                              | x         |           |
| Myrtaceae      | <i>Eugenia</i> sp.                                  |  |           | x         |
| Myrtaceae      | <i>Myrcia fenzliana</i> O.Berg                      | Pimenteira                             | x         | x         |
| Myrtaceae      | <i>Myrcia laruotteana</i> Cambess.                  | Araçá do brejo                         | x         |           |
| Myrtaceae      | <i>Myrcia mutabilis</i> (O. Berg) N. Silveira       | Tinge língua                           | x         |           |
| Myrtaceae      | <i>Myrcia</i> sp.                                   |  |           | x         |
| Myrtaceae      | <i>Myrcia splendens</i> (Sw.) DC.                   | Folha miúda, Guamirim, Araçá           |           | x         |
| Myrtaceae      | <i>Myrcia tomentosa</i> (Aubl.) DC.                 | Goiabeira do campo                     | x         | x         |
| Myrtaceae      | Myrtaceae (NI)                                      |  |           | x         |
| Myrtaceae      | <i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.          | Araçazinho, Buraim, Pelada             | x         |           |
| Myrtaceae      | <i>Siphoneugena densiflora</i> O. Berg              | Guamirim, Maria preta, Murta           | x         | x         |
| Nyctaginaceae  | <i>Guapira areolata</i> (Heimerl) Lundell           | Flor de pérola, Maria mole             | x         | x         |
| Ochnaceae      | <i>Ouratea castaneifolia</i> (DC.) Engl.            | Folha de castanha, Farinha seca        | x         | x         |
| Olacaceae      | <i>Heisteria ovata</i> Benth.                       | Chapéu vermelho                        | x         |           |
| Peraceae       | <i>Pera glabrata</i> (Schott) Poepp. ex Baill.      | Cinta larga, Tamanqueira, Seca ligeiro | x         | x         |
| Phyllanthaceae | <i>Hyeronima alchorneoides</i> Allemão              | Licurana                               |           | x         |
| Podocarpaceae  | <i>Podocarpus selowii</i> Klotzsch                  | Pinheiro bravo                         | x         |           |
| Proteaceae     | <i>Roupala montana</i> Aubl.                        | Carne de vaca                          | x         | x         |
| Rubiaceae      | <i>Amaioua guianensis</i> Aubl.                     | Marmelinho, Pimentão bravo             | x         | x         |
| Rubiaceae      | <i>Cordia elliptica</i> (Cham.) Kuntze              | Marmelada de pinto                     | x         |           |
| Rubiaceae      | <i>Cordia macrophylla</i> (K. Schum.) Kuntze        | Marmelada de cachorro                  |           | x         |
| Rubiaceae      | <i>Cordia macrophylla</i> (K.Schum.) Kuntze         | Marmelada de cachorro                  | x         |           |
| Rubiaceae      | <i>Coussarea hydrangeifolia</i> (Benth.) Müll. Arg. | Falsa quina                            |           | x         |
| Rubiaceae      | <i>Faramea hyacinthina</i> Mart.                    | Cafezinho                              |           | x         |
| Rubiaceae      | <i>Guettarda pohliana</i> Müll. Arg.                | Angélica do mato                       | x         |           |
| Rubiaceae      | <i>Guettarda viburnoides</i> Cham. & Schltdl.       | Angélica, Veludo branco                |           | x         |
| Rubiaceae      | <i>Rudgea viburnoides</i> (Cham.) Benth.            | Chá de bugre                           | x         |           |
| Rutaceae       | <i>Esenbeckia grandiflora</i> Mart.                 | Pau de cutia, Guaxupita                | x         |           |
| Salicaceae     | <i>Casearia grandiflora</i> Cambess.                | Guassatonga, Pau de espeto             | x         |           |

| <b>Família</b> | <b>Espécie</b>  | <b>Nome Popular</b>                  | <b>MR</b> | <b>MP</b> |
|----------------|---|--------------------------------------|-----------|-----------|
| Salicaceae     | <i>Casearia rupestris</i> Eichler                     | Pururuca                             |           | x         |
| Salicaceae     | <i>Casearia sylvestris</i> Sw.                        | Guassatonga, Erva de teiú            |           | x         |
| Sapindaceae    | <i>Cupania vernalis</i> Cambess.                      | Camboatá                             |           | x         |
| Sapindaceae    | <i>Matayba guianensis</i> Aubl.                       | Camboatá branco, Pau de espeto       | x         | x         |
| Sapotaceae     | <i>Micropholis guyanensis</i> (A.DC.) Pierre          | Abiorana                             | x         |           |
| Sapotaceae     | <i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre  | Abiu, Curupixá                       | x         | x         |
| Sapotaceae     | <i>Pouteria ramiflora</i> (Mart.) Radlk.              | Curriola, Figo do cerrado            | x         | x         |
| Sapotaceae     | <i>Pouteria torta</i> subsp. <i>glabra</i> T.D. Penn. | Guapeva, Cabo de machado, Vira beijo | x         | x         |
| Simaroubaceae  | <i>Simarouba versicolor</i> A. St.-Hil.               | Mata cachorro, Mata vaqueiro         | x         | x         |
| Siparunaceae   | <i>Siparuna guianensis</i> Aubl.                      | Capitu, Negramina, Limão bravo       |           | x         |
| Symplocaceae   | <i>Symplocos revoluta</i> Casar.                      | Congonha                             |           | x         |
| Verbenaceae    | <i>Aegiphila sellowiana</i> Cham.                     | Tamanqueira, Fruta de papagaio       |           | x         |
| Vochysiaceae   | <i>Callisthene major</i> Mart.                        | Cinzeiro                             | x         | x         |
| Vochysiaceae   | <i>Qualea dichotoma</i> (Mart.) Warm.                 | Cascudo, Pau terra, Jacaré           | x         | x         |
| Vochysiaceae   | <i>Qualea grandiflora</i> Mart.                       | Pau terra                            | x         |           |
| Vochysiaceae   | <i>Qualea multiflora</i> Mart.                        | Pau terra                            | x         | x         |
| Vochysiaceae   | <i>Vochysia haenkeana</i> Mart.                       | Escorrega macaco, Amarelão           | x         |           |
| Vochysiaceae   | <i>Vochysia pyramidalis</i> Mart.                     | Gomeira, Gomeira de macaco           | x         |           |