

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

**DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM TRECHO DE
MATA DE GALERIA INUNDÁVEL NA FAZENDA SUCUPIRA,
BRASÍLIA – DF, NO PERÍODO DE 15 ANOS.**

Trabalho final de curso apresentado ao Departamento de Engenharia Florestal da Universidade de Brasília, como parte das exigências para obtenção do título de Bacharel em Engenharia Florestal.

Aluno: Matheus Santos Martins

Orientador: Bruno Machado Teles Walter

Co-orientador: José Roberto Rodrigues Pinto

Brasília – DF

Dezembro de 2015

UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA
FACULDADE DE TECNOLOGIA
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA FLORESTAL

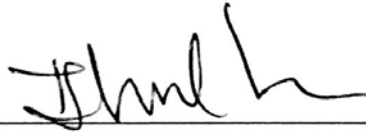
**DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM TRECHO DE
MATA DE GALERIA INUNDÁVEL NA FAZENDA SUCUPIRA,
BRASÍLIA – DF, NO PERÍODO DE 15 ANOS.**

Aluno: Matheus Santos Martins

Matrícula: 10/0036791

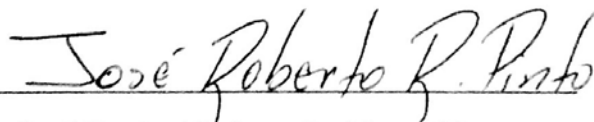
Menção: SS

Avaliado por:



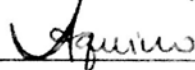
Dr. Bruno Machado Teles Walter

Orientador (EMBRAPA – CENARGEN)



Prof. Dr. José Roberto Rodrigues Pinto

Co-Orientador (UnB – EFL)



Dra. Fabiana de Gois Aquino

Membro da banca (EMBRAPA – CERRADOS)

Brasília, 2015.

AGRADECIMENTOS

Agradeço,

À minha família, mãe, pai, irmãos, avós e tios por todo o amor, carinho, atenção, apoio, educação, confiança, e força que me deram em toda minha vida. Pelo exemplo de pessoa que vocês me passam e pela formação pessoal de quem sou hoje. Pelas oportunidades de estudar em boas escolas e por todos os privilégios possibilitados graças ao suor do dia a dia de trabalho e dedicação de vocês.

A chance de poder estudar em uma boa faculdade pública custeada pelo povo brasileiro.

Minha namorada que me ajudou nos momentos fáceis e difíceis desde que estamos juntos, com toda sua calma, amor, organização e atenção. Com certeza uma pessoa que me ajudou, me inspirou e influenciou muito na minha formação pessoal.

Meus amigos de infância: Rodolfo, Maurício, Rubens, Matheus, Lucas, Leo, Pedro, João, Yuri por todos os momentos que dividimos, compreensão, risadas, cervejas, ajuda e pela amizade em si que compartilhamos há muitos anos.

Aos meus orientadores Zé Roberto e Bruno Walter por toda confiança, atenção, instrução, “puxões de orelha”, comentários nos textos, conhecimento, correções, momentos filosóficos sobre fisionomias, ecologia, espécies, famílias, entre outros. Sem vocês com certeza este trabalho e minha formação profissional não seria a mesma.

Todas as pessoas do departamento de Engenharia Florestal que sempre me ajudaram e possibilitaram uma graduação incrível. Em especial Manuel Cláudio, pelas aulas de dendrologia e ensinamentos em identificação; Zé Roberto, pela disponibilidade, ensinamentos, conversas e aulas de ecologia e dendrologia; Reuber, por toda sua luta no departamento, suas excelentes aulas, reflexões, ensinamentos, saídas de campo e visão de novos horizontes; Eraldo, pela disponibilidade, força e exemplo profissional, sempre buscando ajudar a tudo e a todos; Eder, pelas aulas de excel e todo o ensinamento de dendrometria e manejo; Henrique, por toda a energia depositada para melhorar o curso de Engenharia Florestal; Klebinho que, além de me ajudar no campo deste trabalho, se tornou um parceiro profissional e, mais do que isso, um grande amigo; Milton pela disponibilidade, atenção, pesquisa realizada e parceria profissional; e as pessoas que participaram do processo junto comigo Mesquita, Victória, Ivo, Ramildo, Raphaela, Marina, Maitê, Ana Beatriz, João, Brummel, Maruo, Lucas, PF, Juh, Marianas, Ana Liaffa, Guizão, entre muitas outras pessoas que dividiram as dificuldades dos trabalhos e

provas, possibilitaram risadas nos momentos de maior sofrimento e pela troca de conhecimento que realizamos.

As pessoas que auxiliaram e tornaram este trabalho possível, com toda ajuda durante a coleta de dados e identificação botânica. Cheba, pelas aulas de identificação e por quase ter se afogado me ajudando no campo; Aécio; Dudu; Juarez; Bruno; Kleber; Mesquita; Victória; e Milton. Foram muitos ensinamentos durante o levantamento de dados.

Ao Rodolfo Oliveira que se tornou meu chefe, meu grande amigo, parceiro de escalada (tanto de pedras, como de árvores), pelos ensinamentos profissionais, risadas, escaladas, momentos musicais e “devaneios” florestais, ecológicos, dentre outros.

A galera da escalada que participou do processo e sempre passou energia para concluir mais essa etapa, por toda a alegria das “cadenas” e conquistas que compartilhamos, pelas viagens, pelas comidas e por todo o ensinamento que o esporte nos providencia. Tutu, Lucas, Luis Prado, Mesquita, Medina, Danilão, Benza, Neymar, Douglas, Lu, Ramildo, Carol, entre muitas outras.

Agradecimento especial ao meu tio (*in memoriam*), que sempre me incentivou a estudar, pelo exemplo, pela pessoa, por ter me apresentado o esporte que hoje é parte da minha vida, por todos os momentos de felicidades e alegria que compartilhamos, pela formação de caráter, pelas viagens e por todos os aprendizados. Dedico parte deste trabalho a você.

Só tenho a agradecer a todos vocês!!! Obrigado por me ajudarem na conclusão desta etapa e por todos os momentos compartilhados!

MUITO OBRIGADO!

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	9
2. OBJETIVOS	11
2.1. OBJETIVO GERAL	11
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	11
3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	12
3.1. MATAS DE GALERIA	12
3.2. DINÂMICA DA VEGETAÇÃO EM MATAS DE GALERIA	15
4. MATERIAL E MÉTODOS	18
4.1. ÁREA DE ESTUDO	18
4.2. AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO	19
4.3. ANÁLISE DE DADOS	20
4.3.1. Florística	20
4.3.2. Parâmetros fitossociológicos	21
4.3.3. Parâmetros de dinâmica	23
4.3.4. Atualizações de dados	27
5. RESULTADOS	28
5.1. FLORÍSTICA	28
5.2. ESTRUTURA DO COMPONENTE ARBÓREO	33
5.3. DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO	40
6. DISCUSSÃO	48
6.1. FLORÍSTICA	48
6.2. ESTRUTURA HORIZONTAL DO COMPONENTE ARBÓREO	49
6.3. DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO	52
7. CONCLUSÕES	55
8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Localização do trecho de Mata de Galeria inundável estudado na Fazenda Sucupira, Brasília, Distrito Federal 15°54'25"S; 48°00'35"W.....	18
Figura 2. Perfil esquemático do bloco de 40 parcelas contíguas de 20 x 10 m no trecho de Mata de Galeria inundável, na Fazenda Sucupira, Brasília, Distrito Federal.....	19
Figura 3. Distribuição da riqueza em espécies por família, em 2015, para o levantamento do componente arbóreo no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF.	31
Figura 4. Distribuição da riqueza em espécies por família amostrada em 2008 (FONTES & WALTER, 2011), para o levantamento do componente arbóreo no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF.	31
Figura 5. Valor de importância das dez espécies arbóreas mais importantes registradas em 2015 no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF. DR: Densidade Relativa; DoR: Dominância Relativa; FR: Frequência Relativa e o VI está representado graficamente pela soma dos três parâmetros.....	34
Figura 6. Distribuição de frequências nas classes diamétricas para os indivíduos arbóreos amostrados em 2000, 2008 e 2015 no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF.	46

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Flora arbórea amostrada no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília – DF, incluindo dados do levantamento realizado em 2008 (FONTES & WALTER, 2011).	29
Tabela 2. Riqueza, N° de famílias, Índice de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J) para os anos de 2008 e 2015 no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília – DF.....	32
Tabela 3. Riqueza, N° de família, Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou e critério de inclusão de levantamentos em Matas de Galeria inundáveis. H' (nats.ind ⁻¹): Diversidade de Shannon; J: Equitabilidade de Pielou; DAP: Diâmetro a altura do peito. FAL = Fazenda Água Limpa (UnB), PNB = Parque Nacional de Brasília.....	32
Tabela 4. Dez espécies mais importantes e respectivos IVIs nos levantamentos de 2008 e 2015 no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF.	35
Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas registradas em 2015 no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF. Espécies estão organizadas em ordem decrescente de IVI. N: Densidade Absoluta observada para área amostrada (0,8 ha); DA/Ha: Densidade Absoluta por hectare; DR: Densidade Relativa; DoA/Ha: Dominância Absoluta por hectare; DoR: Dominância Relativa; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa; IVI: Índice de Valor de Importância.	37
Tabela 6. Parâmetros da dinâmica em relação ao número de indivíduos arbóreos amostrados no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF, entre os períodos 2000-2008, 2008-2015 e 2000-2015. t: tempo transcorrido entre levantamentos; Ni: número de indivíduos inicial; Nt: número de indivíduos final; GL: ganho líquido em número de indivíduos Tx. mortalidade: taxa de mortalidade; Tx. recrutamento: taxa de recrutamento.....	41
Tabela 7. Dados de mortalidade, recrutamento e Incremento Periódico Anual (IPA) de alguns trabalhos de dinâmica realizados em Matas de Galeria e fisionomias similares e do presente estudo, com as respectivas metodologias de cálculo, critério de inclusão (C.I.), local e a referência.....	43
Tabela 8. Parâmetros da dinâmica em relação a área basal para os indivíduos arbóreos amostrados no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF entre os períodos de 2000-2008, 2008-2015 e 2000-2015. G0: Área basal inicial; Gt: Área basal final; GL: taxa de mudança líquida; Gm: Perda de área basal por mortalidade; Gd: perda de área basal por decremento; Gr: ganho de área basal por recrutamento; Gg: Ganho de área basal por incremento; P: Taxa anual média de perda; G: Taxa anual média de ganho; IPA: Incremento periodico anual em DAP.	44
Tabela 9. Taxas de perda e de ganho registradas em Matas de Galeria, fisionomias similares e do presente estudo (2000-2015).	45
Tabela 10. Número de indivíduos amostrados no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira (DF), Brasília, DF, por classe de diâmetro para os indivíduos que se mantiveram na classe (sobreviventes), egressos (mortalidade e emigrantes), recrutados (ingressos e imigrantes) e taxas de mortalidade (Tx mortalidade) e de recrutamento (Tx recrutamento) para cada classe de diâmetro entre os períodos de 2000-2008 e 2008-2015.....	47

RESUMO

Mata de Galeria inundável é um dos subtipos fitofisionômicos menos estudados do bioma Cerrado. Este trabalho objetivou avaliar a dinâmica do componente arbóreo de um trecho de Mata de Galeria inundável localizado na Fazenda Sucupira (15°54'25"S; 48°00'35"W), em Brasília, Distrito Federal. A avaliação consistiu na terceira medição de um bloco de 40 parcelas permanentes de 20x10m, amostrado inicialmente em 2000 e remedido em 2008 e 2015. Nesses 15 anos, para todos os indivíduos arbóreos com diâmetro a altura do peito (DAP) \geq 3cm, foram mensurados o DAP e a altura total. Com estes dados foram calculados os parâmetros fitossociológicos e procederam-se as análises de dinâmica da vegetação. Foram calculadas taxas de mortalidade, recrutamento, perda e ganho em área basal e incremento diamétrico das duas remedições, além das taxas de mortalidade e recrutamento por classes diamétricas. Em 2015 foram amostrados 2.833 indivíduos, distribuídos em 57 espécies e 37 famílias. Constatou-se perda de riqueza, pela diminuição de três espécies. Porém, entre 2008 e 2015 aumentaram a equitabilidade (0,78) e a diversidade (3,16 nats.ind⁻¹). As dez espécies mais importantes representaram 62,7% do IVI total, verificando-se alterações no posicionamento de importância das espécies. Para os 15 anos foi registrada perda líquida de indivíduos de 0,16%.ano⁻¹. Entre 2000 e 2008 foram registradas taxas de mortalidade e recrutamento de 4,18 e 3,83%.ano⁻¹, respectivamente, e para 2008-2015 de 3,77 e 3,83%.ano⁻¹, respectivamente. Nos 15 anos (2000-2015) essas taxas foram de 3,80 e 3,64%.ano⁻¹. Quanto à área basal, no período 2000-2008 registrou-se taxas de perdas e ganhos, respectivamente, de 3,86%.ano⁻¹ e 4,28%.ano⁻¹; para 2008-2015 de 2,58 e 3,10%.ano⁻¹; e para 2000-2015 de 2,98 e 3,45%.ano⁻¹. Os incrementos calculados foram de 0,23 (período 2000-2008); 0,17 (2008-2015) e 0,19 cm.ano⁻¹ (2000-2015). Para os três momentos avaliados a distribuição de frequências em classes diamétricas teve comportamento "J-reverso", sem diferenças significativas entre os anos. O período 2008-2015 teve maior número de sobreviventes e menor número de mortos que 2000-2008. Os dados revelam que o trecho de floresta apresentou dois ciclos distintos, sendo um com maior mortalidade (2000-2008) e outro com maior recrutamento (2008-2015). O trecho estudado manteve sua dinâmica acelerada, embora a comunidade possua claro equilíbrio dinâmico, com balanço ainda favorável a mortalidade em relação ao que foi registrado em 2000.

Palavras chave: Mortalidade; Recrutamento; Taxa de perda em área basal; Taxa de ganho em área basal, Incremento Periódico Anual.

1. INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado apresenta três formações vegetacionais (campestres, savânicas e florestais), subdivididas em 11 fitofisionomias, e entre as formações florestais estão: Cerradão, Mata Seca, Mata Ciliar e as Matas de Galeria (RIBEIRO & WALTER, 2008). A representatividade territorial dessas matas ripárias no Cerrado é pequena, de acordo com RIBEIRO et al. (2001), e elas ocupam aproximadamente 5% da área total do bioma. Matas de Galeria são habitats de grande complexidade, abrigando elevada riqueza em espécies vegetais (TUNHOLI & FELFILI, 2005; FELFILI et al., 2001a, RIBEIRO & WALTER, 2008) e possuem padrões de dinâmica semelhantes aos de outras florestas tropicais úmidas (FELFILI 1995a, 1997; FELFILI et al., 2001a; OLIVEIRA & FELFILI, 2006). Estas matas também desempenham importante papel na manutenção e proteção dos recursos hídricos, reduzindo significativamente as possibilidades de contaminação de cursos d'água por sedimentos e resíduos agrícolas, auxiliando na conservação da fauna silvestre e atuando como corredores ecológicos (REZENDE, 1998; DIETZSCH et al., 2006).

De acordo com a composição florística, topografia e altura do lençol freático, as Matas de Galeria podem ser classificadas em dois subtipos: inundável e não-inundável (WALTER, 1995; RIBEIRO & WALTER, 2008). Segundos esses autores, Matas de Galeria inundáveis são caracterizadas por apresentarem lençol freático próximo à superfície, mesmo na estação seca, e topografia plana, enquanto nas Matas de Galerias não-inundáveis o lençol freático não está próximo à superfície na estação seca e a topografia é mais acidentada. Pela especificidade das Matas de Galeria inundáveis, observa-se o predomínio de poucas espécies, que, normalmente, apresentam ampla dominância local (REZENDE, 1998).

Mesmo com toda sua importância e peculiaridades, com as crescentes pressões antrópicas, no caso específico do Distrito Federal (DF), há mais de 15 anos já haviam indicações de que 50% da cobertura original dessas Matas já teria sido perdida (Vegetação..., 2000). Contrários a esta perspectiva, estudos ecológicos nesta fitofisionomia surgiram como alternativas para planejar ações de manejo, propor políticas públicas e programas de educação ambiental e também diagnosticar áreas prioritárias para conservação (DIETZSCH et al., 2006).

Estudos em Matas de Galeria inundáveis ainda permanecem escassos. No Brasil Central, os trabalhos estão restritos aos de NOGUEIRA & SCHIAVINI (2003), em

Uberlândia, e WALTER (1995), WALTER & RIBEIRO (1997), GUARINO & WALTER (2005), FONTES & WALTER (2011) e FONTES et al. (2015), no Distrito Federal (DF). Investigações pontuais são encontradas nos artigos de DIETZSCH et al. (2006) e SAMPAIO et al. (2000), respectivamente no Parque Canjerana e na Fazenda Sucupira, também no DF. Em outras regiões do país há trabalhos em vegetações similares, especialmente matas de brejo e outros ambientes florestais inundáveis, por exemplo de TORRES et al. (1994), IVANAUSKAS et al. (1997), TEIXEIRA & ASSIS (2005), TEIXEIRA & RODRIGUES (2006), SILVA et al. (2007) e TEIXEIRA et al. (2008), dentre outros, nas regiões sudeste e sul do país.

Com relação às mudanças vegetacionais no tempo, segundo OLIVEIRA & FELFILI (2008) a heterogeneidade florística e peculiaridades ambientais são expressas nos padrões de dinâmica, que ainda precisam ser determinados por monitoramentos de longo prazo. Atualmente, já há um volume considerável de informações disponíveis na literatura sobre a composição, estrutura arbórea adulta e dinâmica das Matas de Galeria não-inundáveis (p.ex. SILVA JUNIOR, 1998; RIBEIRO et al., 2001; SCHIAVINI et al., 2001; LOPES & SCHIAVINI, 2007; OLIVEIRA & FELFILI, 2005; 2008; SILVEIRA & REZENDE, 2007), mas faltam estudos nas Matas de Galeria inundáveis, cuja dinâmica só foi divulgada no trabalho de FONTES & WALTER (2011).

Estudos de dinâmica consistem na medição e remedição de uma comunidade definida em intervalos de tempo (SWAINE et al., 1987; FELFILI, 1995a; SCHIAVINI et al., 2001). Tais estudos sustentam informações sobre processos ecológicos (mudanças florísticas e na estrutura, por exemplo) que mediam a comunidade (FELFILI, 1995a; WERNECK & FRANCESCHINELLI, 2004). Para as Matas de Galeria inundáveis, ainda há necessidade de entender os mecanismos que promovem e mantêm sua riqueza florística e as possíveis variações estruturais decorrentes dos processos de reorganização frente as mudanças temporais (FONTES; WALTER, 2011). Os resultados deste tipo de estudo são úteis para o delineamento do crescimento e modificações florísticas/estruturais da comunidade, ações de coleta, recuperação de áreas degradadas, e conservação *in situ* de populações de interesse.

O novo estudo do componente arbóreo do trecho de Matas de Galeria Inundáveis localizado na Fazenda Sucupira, DF, representa a terceira medição e coleta de informações sobre a composição florística, estrutura e a dinâmica da sua vegetação, onde pretendeu-se gerar dados de riqueza, diversidade, estrutura horizontal, mortalidade, recrutamento, ganho e perda em área basal e incremento diamétrico. Trata-se de um

trabalho que contribuirá para o entendimento sobre possíveis variações, ou manutenção, da florística, estrutura, e outras possíveis inferências sobre a vegetação dessas matas diferenciadas, e cada vez mais afetadas pelos ambientes urbanos.

2. OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Reavaliar a composição florística, a estrutura e a dinâmica do componente arbóreo em um trecho de Mata de Galeria inundável, na Fazenda Sucupira, Brasília - Distrito Federal.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Caracterizar e quantificar a riqueza em espécies e avaliar a diversidade e equitabilidade de espécies do componente arbóreo, com base na amostragem feita em 2015, e as amostragens em 2008 (FONTES & WALTER, 2011) e 2000(GUARINO & WALTER, 2005).
- Avaliar a estrutura do componente arbóreo, com base nos parâmetros fitossociológicos calculados para a amostragem de 2015.
- Avaliar a dinâmica da vegetação arbórea com base nas taxas de mortalidade, recrutamento, ganho em área basal, perda em área basal e incremento em diâmetro, em relação aos períodos de 2000 a 2008, 2008 a 2015 e 2000 a 2015.
- Comparar os resultados do trecho Mata de Galeria inundável da Fazenda Sucupira com outros trabalhos em Matas de Galeria Inundáveis e fitofisionomias semelhantes

3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

3.1. MATAS DE GALERIA

Mata de Galeria é a vegetação florestal que acompanha os riachos de pequeno porte e córregos dos planaltos do Brasil Central, formando corredores fechados (galerias) sobre o curso de água (RIBEIRO & WALTER, 2008). Geralmente encontram-se encravadas no fundo de vales, ou nas cabeceiras de drenagem onde os cursos de água ainda não escavaram um canal definitivo (RATTER et al., 1973; RIBEIRO & WALTER 2001, 2008). A fisionomia é perenifólia, praticamente não apresentando caducifolia durante a estação seca, o que confere maior umidade relativa do ar e temperatura mais amena que as demais fitofisionomias do Cerrado. A superposição das copas fornece cobertura arbórea de 70 a 95%; mesmo na época seca e é comum a presença de grande quantidade de epífitas (RIBEIRO & WALTER, 2001; 2008). Apesar da vasta área original ocupada pelo bioma Cerrado, com aproximadamente 2 milhões de km² (SANO et al., 2010), apenas 5% desse total é ocupado pelas Matas de Galeria (FELFILI et al., 2001b). Mesmo que ocupe uma pequena área, de acordo com OLIVEIRA-FILHO et al. (1990) e LIMA & ZAKIA (2002), essa formação tem forte importância sobre a conservação da água (quantidade e qualidade) e da fauna silvestre, atuando como área tampão, filtrando agrotóxicos, mitigando a contaminação da água, e também evitando a erosão de áreas mais inclinadas, impedindo o assoreamento dos cursos d'água, servindo ainda como abrigo e corredores para o movimento da fauna e dispersão vegetal. Segundo MENDONÇA et al. (2008) estas matas abrigam 33% das espécies fanerógamas do Cerrado.

Coutinho (1978) argumentou que as Matas de Galeria, por estarem associadas aos cursos d'água, seriam formações extra-cerrado, o que representou uma ideia dominante no período 1950 a 1980. Porém, com os levantamentos e estudos realizados desde então (p.ex. OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 1995, 2000; RIBEIRO & WALTER 2001, 2008) verificou-se que as Matas de Galeria do Planalto central brasileiro apresentavam características únicas e eram parte integrante da vegetação do bioma Cerrado, mesmo possuindo influências florísticas de outros biomas florestais brasileiros, especialmente a Mata Atlântica e a Amazônia. Dependendo da proximidade geográfica e de vínculos hidrológicos com florestas da Amazônia, da Mata Atlântica ou mesmo bacia do Rio Paraná, os laços florísticos tornavam-se mais fortes (OLIVEIRA FILHO & RATTER,

1995; 2000), embora as Matas de Galeria do Cerrado ainda comportassem um número expressivo de espécies exclusivas como *Vochysia pyramidalis*, *Unonopsis lindmannii* ou *Ilex afinis*, dentre outras. Sendo assim a formação florestal em questão não pode ser separada do bioma Cerrado (bioma, aqui tratado conforme interpretação de RIBEIRO & WALTER, 1998).

Como já foi referido, segundo RIBEIRO & WALTER (2001, 2008) as Matas de Galeria podem ser classificadas como inundáveis e não-inundáveis, dependendo da topografia e altura do lençol freático. De acordo com estes autores, Mata de Galeria inundável é caracterizada pelo lençol freático próximo ou sobre a superfície do terreno o ano todo, inclusive na estação seca, e apresenta uma topografia predominantemente plana; já Mata de Galeria não-inundável não apresenta lençol freático próximo ou sobre a superfície e a topografia é mais acidentada. Topografia e altura do lençol freático, também, são fatores que condicionam a florística destes ambientes (OLIVEIRA-FILHO et al., 1990; RIBEIRO & WALTER, 2008).

Em 21 levantamentos de matas no Distrito Federal, SILVA JUNIOR. et al. (2001) verificaram índices de similaridade variando de 0,34 a 0,80, enquanto MIGUEL et al. (2011), no Mato Grosso (MT), encontraram espécies diferentes entre as representantes de maior Valor de Importância (VI) para três ambientes diferentes dentro da mesma mata, indicando heterogeneidade florística e ambiental mesmo dentro desta fitofisionomia. A distribuição das espécies e a estrutura da comunidade são reflexos das condições do ambiente, onde atuam fatores como a topografia, luminosidade, umidade e fertilidade do solo, grau de inundação e influência de fitofisionomias próximas, outras variáveis também atuam nesse processo, porém tem seu efeito mascarado pela preponderância dos efeitos da topografia (OLIVEIRA-FILHO et al., 1990, 1994; WALTER, 1995; SILVA JUNIOR, 1998; FELFILI, 2000; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2000; SAMPAIO et al., 2000). Segundo os mesmos autores citados anteriormente, existem algumas espécies exclusivas (que ocorrem somente em um dos ambientes) e algumas preferenciais de determinado tipo de condição, mas que são compartilhadas (ocorrem nos dois ambientes, mas com maior frequência em um deles) em outras condições e espécies que são indiferentes (espécies encontradas indistintamente tanto em ambiente inundável como não-inundável).

SAMPAIO et al. (2000), ao investigarem duas Matas de Galeria dentro da mesma micro-bacia do presente estudo, compararam a florística de ambientes semelhantes e ambientes distintos entre as duas matas. Verificaram que a similaridade foi maior quanto

mais próximas fossem as condições abióticas, e não quanto maior fosse a proximidade local, geográfica, entre as áreas, tanto dentro da mesma mata quanto em matas diferentes. Este mesmo fato foi observado por SILVA JUNIOR et al. (2001), que registraram que mesmo entre bacias diferentes, a similaridade entre matas era maior quanto mais parecidas fossem as condições de umidade e fertilidade do solo. O fato apontado por esses autores destacou a heterogeneidade deste tipo de ambiente (topografia, umidade, fertilidade do solo, regime da água, luminosidade), com duas situações ambientais distintas, e sua influência sobre a composição florística e estrutura da comunidade florestal resultante. Essas indicações corroboram autores como RATTER et al. (1973), WALTER (1995), ou mesmo FELFILI (2000), no sentido de que, apesar de fisicamente as Matas de Galeria parecerem homogêneas, as variações de ambiente físico e a distribuição de espécies dentro delas é marcante. Mais especificamente para áreas inundáveis, SILVA et al. (2007) apontaram que alterações do padrão florístico e estrutural estariam mais ligadas a heterogeneidade ambiental associada a regimes de inundação, como oxigenação do solo e padrões de sedimentação.

Matas inundáveis do planalto brasileiro apresentam características florísticas que as diferenciam de outras formações florestais, tanto de matas não inundáveis, quanto de matas inundáveis, mal drenadas, pantanosas, turfosas, hidrófilas, higrófilas ou aluviais de outras regiões (FONTES & WALTER, 2011; FONTES et al., 2015). Uma vez que apresenta composição florística distinta, também pode apresentar espécies, gêneros e mesmo famílias características, como foi apontado por WALTER (1995), WALTER & RIBEIRO (1997) e GUARINO & WALTER (2005), cuja maior similaridade ocorre com as chamadas Matas de Brejo paulistas. Matas inundáveis possuem características florísticas e ecológicas tão peculiares, que autores como KURTZ et al. (2015) chegaram a investigar se elas poderiam ser consideradas uma unidade florística distinta no bioma Mata Atlântica, embora tenham refutado essa possibilidade. Para o bioma Cerrado, porém, essa conclusão seria válida? Fica a questão em aberto para futuras pesquisas.

Pelas condições diferenciadas do ambiente, nas Matas de Galeria inundáveis a maior representatividade do valor de importância está contida em poucas espécies mais adaptadas ao ambiente, com ampla dominância local, e o restante é preenchido por um conjunto bem maior de espécies com baixa representatividade no valor de importância e, por vezes, representada por apenas um indivíduo (WALTER, 1995; GUARINO & WALTER, 2005; DIETZCH et al., 2006; FONTES & WALTER, 2011; FONTES et al., 2015). Segundo WALTER (1995), GUARINO & WALTER (2005) e DIETZCH et al.

(2006), as matas inundáveis apresentam menor diversidade do que as matas não inundáveis. Entendendo melhor a fisionomia, a heterogeneidade, a riqueza e a importância ambiental desse tipo de ambiente, que contraditoriamente vem sendo muito antropizado, é cada vez mais necessário adotar medidas que preservem e recuperem esse ambiente (FONTES & WALTER, 2011). As Matas de Galeria inundáveis são um tipo de formação peculiar com poucos trabalhos publicados a seu respeito. Com isso é necessário realizar maior número de pesquisas a fim de gerar dados que contribuam para a criação de políticas de conservação, melhor uso e recuperação, quando necessária, desse tipo de ambiente, como já citado anteriormente.

3.2. DINÂMICA DA VEGETAÇÃO EM MATAS DE GALERIA

Com as informações da medição inicial e das remeções, base para estudos de dinâmica (SWAINE et al., 1987; FELFILI, 1995a; SCHIAVINI et al., 2001), e o conhecimento dos processos dinâmicos que atuam na comunidade, é possível inferir qual a tendência futura de um determinado ecossistema, sua capacidade de regeneração e qual a melhor prática de manejo a adotar naquela comunidade (HARPER, 1977; HUBBELL & FOSTER, 1992; CLARK & CLARK, 1992; CORREA & VAN DER BERG, 2002). Além disso, é possível entender como mudanças no ambiente provocadas por fatores ambientais, ou antrópicos, tais como desmatamento, fragmentação de ambientes e mudanças climáticas globais, podem influenciar na substituição de espécies com o tempo e quais suas consequências (SHEIL et al. 2000; LOPES & SCHIAVINI, 2006), assim como propor áreas prioritárias para conservação, influenciar políticas públicas e programas de educação ambiental, baseados em estudos já realizados (DIETZSCH et al., 2006). Em um caso mais específico, em uma Mata de Galeria do Brasil central, por meio das análises de dinâmica LOPES & SCHIAVINI (2006) verificaram que, mesmo avaliando parcelas permanentes em locais conservados (dentro de uma Unidade de Conservação – Estação Ecológica do Panga), a dinâmica estava sendo influenciada pelo aumento da profundidade do lençol freático e pela diminuição da intensidade e duração das enchentes periódicas, atuando sobre a umidade do solo. Tais modificações ambientais, reflexo de atividades antrópicas como retirada de vegetação e expansão das áreas agrícolas dentro da micro-bacia, se tornaram processos determinantes da sucessão vegetal na mata.

A interação entre os meios biótico e abiótico e os processos dinâmicos da vegetação determina as principais características da comunidade de plantas, inclusive sua composição florística (TILMAN et al., 1997; MACHADO & OLIVEIRA-FILHO, 2010; MIGUEL et al., 2011). Com relação aos meios, por exemplo, assim como a distribuição das espécies na Mata de Galeria está relacionada às características ambientais (OLIVEIRA-FILHO et al., 1990, 1994; SILVA JUNIOR, 1998; FELFILI, 2000; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2000; SAMPAIO et al., 2000), a própria dinâmica da comunidade varia em função da heterogeneidade ambiental nela presente (VAN DEN BERG & SANTOS, 2003; OLIVEIRA-FILHO et al., 2007; MACHADO & OLIVEIRA-FILHO, 2010). Estes autores verificaram que, variações de luminosidade e umidade do solo, associadas ao gradiente topográfico da borda da mata até a margem do curso d'água, os tipos de solo, assim como o pH, drenagem e disponibilidade nutrientes deste, tiveram influência no recrutamento, mortalidade e crescimento das plantas da comunidade.

Assim como outras Florestas Tropicais, as Matas de Galerias estão em equilíbrio dinâmico, o que significa que elas não são estáticas, ou imutáveis, mesmo que naturalmente sejam ou estejam conservadas (SWAINE et al. 1987; FELFILI, 1995b). Mudanças na composição, riqueza e estrutura da comunidade podem ser avaliadas por estudos de dinâmica, que são expressos por variações na mortalidade, no recrutamento, no crescimento dos indivíduos, variações populacionais e de estratégias de vida, sustentando informações sobre os processos ecológicos que interferem em mudanças na vegetação (SWAINE et al., 1987; FELFILI, 1995a; SCHIAVINI et al., 2001). Esses estudos utilizam informações adquiridas pela contagem, medição, recontagem e remedição dos indivíduos de uma comunidade definida, e avaliam o produto da interação dos diferentes fatores bióticos e abióticos (perdas e ganhos dos indivíduos) num intervalo de tempo determinado (FELFILI, 1995a, 1995b; WERNECK & FRANCESCHINELLI, 2004). O intervalo de tempo entre as medições é um fator que influencia a descrição de tendência da comunidade, pois longos períodos entre medições podem resultar em altos valores de mortalidade e baixa taxa de recrutamento, pelo fato de que muitas plantas podem recrutar e morrer sem ter sido contabilizadas, como verificado por BRAGA & REZENDE (2007) em estudo com 11 anos entre medições.

Nos estudos de dinâmica em Matas de Galeria têm sido verificadas alterações na densidade (SILVEIRA & REZENDE, 2007; OLIVEIRA & FELFILI, 2008; FONTES & WALTER, 2011), na área basal (GUIMARÃES et al., 2008; ABREU, 2012), variações na riqueza e o desaparecimento (extinção da amostra) de algumas espécies (BRAGA &

REZENDE, 2007; OLIVEIRA & FELFILI, 2008; FONTES & WALTER, 2011; ABREU, 2012). Segundo OLIVEIRA & FELFILI (2005) estes fatos podem ser explicados por mudanças nos estágios sucessionais da comunidade como um todo, para um estágio mais climático, em que os indivíduos atingem maiores dimensões e o sombreamento é mais intenso, inibindo o crescimento de espécies pioneiras ou heliófitas. Apesar de produzirem dados gerais parecidos, trabalhos de dinâmica em Matas de Galeria ainda têm dificuldade na comparação dos resultados, pois os critérios inclusão e as áreas amostradas são diferentes, conforme comentado por FONTES & WALTER (2011).

A umidade do solo está diretamente relacionada a fatores como a germinação de sementes (no ambiente inundável há diminuição da quantidade de oxigênio disponível, reduzindo processos metabólicos inerentes ao poder germinativo das sementes) e ao estabelecimento de plântulas, que ocorre, para a maioria das espécies, preferencialmente com o solo seco ou pouco encharcado (FERREIRA & RIBEIRO, 2001). Segundos os mesmos autores, a semente de várias espécies dominantes de florestas inundáveis não germina enquanto submersa ou perde a viabilidade após a submersão e plântulas muito jovens, frequentemente, não toleram submersão total. Em outras palavras, a característica de uma área encontrar-se por vezes alagada e por outras mais seca, está diretamente relacionada a germinação de sementes, recrutamento das espécies e de suas populações e adensamento da floresta.

Quando estudaram uma Mata de Galeria no DF, SILVEIRA & REZENDE (2007) sugeriram que as flutuações na comunidade decorrentes da taxa de mortalidade ser maior que a taxa de recrutamento, diminuindo a densidade e a dominância da população, poderia ocasionar mudanças nas espécies dominantes ao longo do tempo. Este fato também verificado por LOPES & SCHIAVINI (2006), OLIVEIRA & FELFILI (2008) e FONTES & WALTER (2011), corroborando os aumentos e diminuições na importância das espécies em diferentes medições e a exclusão de espécies da amostra.

Quanto mais longos forem os períodos de acompanhamento sobre dinâmica de comunidades em Matas de Galeria, maiores serão os subsídios para entender manutenções ou alterações desses ambientes tão complexos. Pelo exposto, é necessário ampliar o número de estudos temporais, por meio do estabelecimento de parcelas permanentes, principalmente nas Matas de Galeria inundáveis do Brasil Central, ainda carentes de uma investigação maior e contínua.

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. ÁREA DE ESTUDO

O estudo foi conduzido em um trecho inundável na Mata de Galeria do córrego Sem Nome, localizado na Fazenda Sucupira, Brasília, Distrito Federal (Figura 1). A Fazenda Sucupira é uma propriedade da União Federal (Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento – MAPA), que cedeu direitos de uso à Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária). Sua área total abrange 1.763,118 hectares e localiza-se na porção sudoeste de Brasília (15°54'25"S; 48°00'35"W) e seus limites ficam próximos as vias de acesso DF 075 (Estrada Parque Núcleo Bandeirante – EPNB, ao norte pela DF 065, ao sul pela DF 001 (Estrada Parque do Contorno – EPCT), a oeste/sudeste, e a sudeste faz limite com a ARIE (Área de Relevante Interesse Ecológico) Granja do Ipê (WALTER & SAMPAIO 1998).



Figura 1. Localização do trecho de Mata de Galeria inundável estudado na Fazenda Sucupira, Brasília, Distrito Federal 15°54'25"S; 48°00'35"W.

O clima predominante na região é do tipo Aw de Köppen (tropical chuvoso), com invernos secos e verões chuvosos (IBGE, 2014). A precipitação anual média é de aproximadamente 1.428,9 mm (IBGE, 2014) e a altitude varia de 1.050 a 1.250 m (WALTER & SAMPAIO, 1998). Para o cálculo da precipitação média foram utilizadas

as precipitações totais dos anos de 1980 a 2014 (disponíveis no site da reserva ecológica do IBGE, Brasília, DF) e feita a média do período.

Dentro da fazenda os trechos de mata mais significativos são encontrados às margens dos córregos Açudinho, Riacho Fundo e um pequeno córrego sem nome, afluente do córrego Riacho Fundo, pela sua margem direita, assim como o córrego Açudinho. O trecho de Mata de Galeria estudado encontra-se exatamente nos arredores deste pequeno córrego Sem Nome, logo após a junção do córrego Açudinho no Riacho Fundo, na porção centro-oeste da Fazenda (FONTES & WALTER, 2011).

4.2. AMOSTRAGEM DA VEGETAÇÃO

A amostragem da comunidade arbórea da Mata de Galeria inundável consistiu em remedir 40 parcelas permanentes de 20x10m, estabelecidas por GUARINO & WALTER (2005), medidas no ano 2000 e remedidas por FONTES & WALTER (2011) em 2008. A área de amostragem consiste em uma grade de 40 parcelas permanentes contíguas de 200 m², totalizando uma área de 0,8 ha (Figura 2).

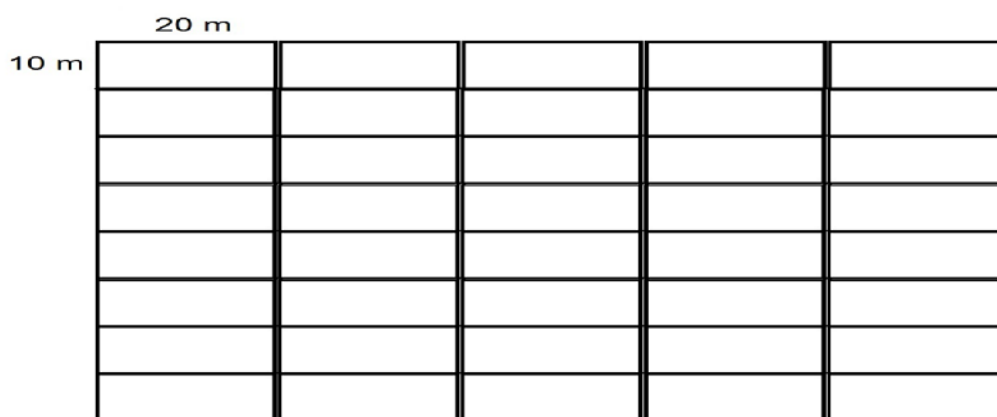


Figura 2. Perfil esquemático do bloco de 40 parcelas contíguas de 20 x 10 m no trecho de Mata de Galeria inundável, na Fazenda Sucupira, Brasília, Distrito Federal.

Todos os indivíduos arbóreos com diâmetro a altura de 1,30 m do solo (DAP) maior ou igual a 3,0 cm, lenhosos ou não, foram amostrados, incluindo os indivíduos mortos que ainda estavam em pé. Foram registrados dados de DAP, altura total e o nome da espécie para todos os indivíduos amostrados em campo. Além disso, cada um deles foi marcado com placa de alumínio. Na medição de 2008, as plantas que entraram na amostragem receberam numeração crescente em relação ao último indivíduo marcado no levantamento de 2000 e o mesmo aconteceu para a medição de 2015 em relação a 2008.

Exemplares botânicos (*vouchers*) de todas as espécies amostradas foram coletados e estão depositados no Herbário CEN.

Quanto ao recrutamento, foram considerados os indivíduos que, no período de amostragem, alcançaram o critério mínimo de inclusão ($DAP \geq 3,0$ cm) e a mortalidade incluiu apenas as árvores que caíram, tenham estas sido ou não localizadas no chão da floresta e as árvores vivas do levantamento anterior encontradas mortas em pé. Para a análise de dinâmica os indivíduos mortos em pé e não encontrados no levantamento anterior não foram considerados nas análises, enquanto que para estrutura horizontal foram feitas duas análises uma contemplando indivíduos mortos e outra não.

4.3. ANÁLISE DE DADOS

4.3.1. Florística

As espécies identificadas foram tratadas em famílias de acordo com o sistema APG III (2009), conferindo as grafias dos nomes científicos na Lista de Espécies da Flora do Brasil (LISTA 2015). A riqueza e a diversidade foram avaliadas por meio dos índices de diversidade de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J) (MAGURRAN, 1989; FELFILI & REZENDE, 2003).

O Índice de diversidade de Shannon (H') assume que os indivíduos são amostrados ao acaso e que todas as espécies estão representadas na amostra coletada (MAGURRAN, 1989). Como característica, atribui maior valor as espécies raras, sendo considerado um dos melhores índices para comparações quando não se deseja separar abundância de raridade (FELFILI & REZENDE, 2003). O índice é calculado da seguinte forma (MAGURRAN, 1989):

$$H' = - \sum_{i=1}^s p_i * \ln(p_i)$$

Onde,

H' : índice de diversidade de Shannon

p_i : número de indivíduos amostrados da i -ésima espécie, dividido pelo número total de indivíduos amostrados

Já o índice de equitabilidade de Pielou (J) é utilizado para avaliar a uniformidade de comunidades vegetais (FELFILI & REZENDE, 2003; SANQUETA et al., 2014).

Segundo estes autores anteriores, seu valor pode variar de 0 a 1, sendo que, quanto mais próximo de 1, maior a uniformidade, indicando que todas as espécies são igualmente abundantes. Para seu cálculo utiliza-se o índice de diversidade de Shanon (H') e a Diversidade Máxima (H'_{max}), que nada mais é do que uma situação em que todas as espécies apresentam a mesma abundância (MAGURRAN, 1989). Para seu cálculo foi utilizada a seguinte fórmula (PIELOU, 1975; MAGURRAN, 1989):

$$J = H' / H'_{max}$$

Onde,

J: Índice de equitabilidade de Pielou

H'_{max} : Diversidade máxima ($H'_{max} = \ln(S)$)

S: Riqueza total da área ou número total de espécies amostradas

Ao final foram feitas comparações da riqueza de espécies, número famílias, diversidade de Shannon e equitabilidade de Pielou entre os anos de 2008 e 2015, a fim de verificar possíveis modificações na florística da comunidade.

4.3.2. Parâmetros fitossociológicos

A estrutura horizontal da comunidade diz respeito a distribuição espacial de todas as espécies que a compõem (GALVÃO, 1994). Os principais parâmetros calculados para representação desta distribuição são: densidade, dominância (ou área basal) e frequência, em valores absolutos ou relativos, e o índice de valor de importância, segundo MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974).

A densidade absoluta representa o número de indivíduos de cada espécie da comunidade em relação a uma unidade de área, também chamada de abundância (GALVÃO, 1994). A densidade relativa expressa, em porcentagem, a participação de cada espécie em relação ao número total de indivíduos de todas as espécies (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974). Para cálculo da densidade absoluta e relativa foram utilizadas, respectivamente, as seguintes fórmulas (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974):

$$DA = ni$$

Onde,

DA: Densidade absoluta

nini: número de indivíduos de cada espécie por unidade de área.

$$DR = \frac{ni}{N} * 100$$

Onde,

DR: Densidade relativa (%)

ni: número de indivíduos de cada espécie por unidade de área

N: número total de indivíduos por unidade de área

A soma da área basal por unidade de área, de todos os indivíduos de uma espécie, representa a Dominância absoluta da espécie e a dominância relativa é a porcentagem entre a área basal total da espécie e a área basal total da comunidade por unidade de área (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974). Segundo esses autores, para os cálculos de dominância absoluta e relativa são utilizadas as seguintes fórmulas:

$$DoA = gi$$

Onde,

DoA: Dominância absoluta

gi: área basal ocupada por cada espécie, por unidade de área

$$DoR = \frac{gi}{G} * 100$$

Onde,

DoR: Dominância Relativa (%)

gi: área basal ocupada por cada espécie, por unidade de área

G: área basal correspondente a soma da área ocupada por todas as espécies da comunidade.

A frequência é uma medida expressa em porcentagem, que caracteriza a ocorrência de uma espécie em um número de unidades amostrais (SANQUETA et al., 2014). Segundo MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974) a frequência absoluta é a proporção, expressa em porcentagem, entre o número de unidades amostrais onde a espécie ocorre e o número total de unidades da amostra e a Frequência Relativa a

proporção, também expressa em porcentagem, entre a frequência absoluta de cada espécie e a frequência absoluta total.

$$FAi = \frac{Ui}{Ut} * 100$$

$$FR = \frac{FAi}{\sum FAi} 100$$

Onde,

FAi: Frequência absoluta da espécie “i”

Ui: Unidades amostrais onde ocorre a espécie “i”

Ut: Número total de unidades amostrais

FR: Frequência Relativa

O Índice de Valor de Importância (IVI) integra os três parâmetros fitossociológicos relativos anteriores em uma única expressão, e hierarquiza as espécies de acordo com sua importância dentro da comunidade (CURTIS, 1959). Seu cálculo é dado pela soma de densidade relativa, dominância relativa e frequência relativa, conforme a fórmula de MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG (1974).

$$IVI = (DR + DoR + FR)$$

Onde,

IVI: Índice de Valor de Importância

DR: Densidade Relativa (%)

DoR: Dominância Relativa (%)

FR: Frequência Relativa (%)

4.3.3. Parâmetros de dinâmica

A dinâmica da comunidade pode ser calculada em números de indivíduos e em área basal (OLIVEIRA FILHO et al., 1997), além de avaliações florísticas. Assim, foram considerados na análise: número de indivíduos total (vivos), áreas basais totais, mortalidade e recrutamento de indivíduos, perda em área basal, ganho em área basal e incremento em diâmetro.

Com base no número de indivíduos, foram calculadas: a mudança líquida em número de indivíduos e as taxas de mortalidade e recrutamento. Para avaliar a mudança

líquida do número de indivíduos foi utilizada a metodologia de KORNING & BALSLEV (1994) e feitos os cálculos utilizando as seguintes fórmulas:

$$Chn = \left[(Nt/N0)^{\frac{1}{t}} - 1 \right] * 100$$

Onde,

Chn: mudança líquida no número de indivíduos;

Nt: número de indivíduos no final do período;

N0: número de indivíduos no início do período; e

t: Tempo transcorrido no período.

Os cálculos das taxas de mortalidade e de recrutamento foram baseados na metodologia de SHEIL et al. (1995), utilizando o seguinte modelo exponencial e suas derivações:

$$m = 1 - \left[1 - \frac{N0 - N1}{N0} \right]^{1/t}$$

Onde,

m: mortalidade por ano;

N0: número total de indivíduos na primeira amostragem;

N1: número total de indivíduos na segunda amostragem; e

t: intervalo de tempo.

Uma derivação do modelo anterior para cálculo da taxa de mortalidade é:

$$TM = \left\{ 1 - \left[\frac{(Ni - mo)}{Ni^{\frac{1}{t}}} \right] \right\} * 100$$

Onde,

TM: taxa de mortalidade;

Ni: número total de indivíduos na primeira amostragem (exceto mortos em pé);

mo: número de indivíduos mortos na segunda amostragem (exceto mortos em pé).

A derivação do modelo para o cálculo da taxa de recrutamento é:

$$TR = \left\{ 1 - \left[\frac{Ni - re}{Ni^{\frac{1}{t}}} \right] \right\} * 100$$

Onde,

TR: taxa de recrutamento

re: número de indivíduos recrutados na segunda amostragem; e

t: intervalo de tempo.

O modelo de SHEIL et al. (1995) foi escolhido pelas conclusões do autor a respeito do modelo logarítmico de SWAINE & LIEBERMAN (1987), que apresenta problemas quando a taxa de mortalidade verificada é alta e, também, pela relevância dos indivíduos mortos na comunidade aqui analisada, tal como verificado nas medições anteriores por GUARINO & WALTER (2005) e FONTES & WALTER (2011).

Em relação a área basal foram calculadas: a mudança líquida da área basal, as taxas médias anuais de perda em área basal, de ganho em área basal e o Incremento Periódico Anual (IPA). Para mudança líquida, novamente, foi utilizada a metodologia de KORNING & BALSLEV (1994), utilizando a seguinte fórmula:

$$ChAB = \left[(ABt/AB0)^{\left(\frac{1}{t}\right)} - 1 \right] * 100$$

Onde,

ChAB: mudança líquida da área basal;

ABt: área basal no final do período;

AB0: área basal no início do período; e

t: tempo transcorrido no período.

Para as análises de perda e ganho em área basal, adotou-se a metodologia de Sheil et al. (2000), considerando-se perda a mortalidade e a redução parcial de tronco. Para ganho considerou-se a incorporação dos recrutas e o incremento da comunidade pelo crescimento natural do tronco. No cálculo das taxas médias anuais foram utilizadas as seguintes fórmulas para perda e ganho, respectivamente (SHEIL et al., 2000):

$$P = \left\{ 1 - \left[\frac{AB0 - ABm + ABd}{AB0} \right]^{\left(\frac{1}{t}\right)} - 1 \right\} * 100$$

Onde,

P: perda média anual de área basal;

AB0: área basal no início do período;

ABm: área basal perdida por mortalidade;

ABd: área basal perdida por decréscimo dos sobreviventes; e

t: tempo transcorrido no período.

$$G = \left\{ 1 - \left[1 - \left(\frac{ABr + ABg}{ABt} \right)^{\left(\frac{1}{t} \right)} - 1 \right] * 100 \right\}$$

Onde,

G: Ganho médio anual de área basal;

ABt: área basal no final do período;

ABr: área basal ganha por recrutamento;

ABg: área basal ganha por incremento dos sobreviventes; e

t: tempo transcorrido no período.

Para calcular o Incremento Periódico Anual (IPA) foi utilizada a seguinte fórmula (FINGER, 1992)

$$IPA = \frac{\sum_{i=1}^n (DAP2i - DAP1i)}{N}$$

Onde,

IPA: Incremento Periódico Anual (em cm/ano);

DAP2i: diâmetro da iésima árvore na segunda medição;

DAP1i: diâmetro da iésima árvore na primeira medição;

N: número total de anos monitorados.

Incrementos negativos, ocasionados por perda de casca, de queda de pecíolos no caso de *Cyathea phalerata* Mart., ou outro afinamento do fuste, foram transformados para zero, como se considerados sem crescimento, seguindo o que foi adotado no trabalho de OLIVEIRA & FELFILI (2008). Por certo que os indivíduos recrutados em 2015, ou seja, indivíduos ausentes na amostra de 2000 e 2008, não tiveram seus incrementos calculados.

A distribuição diamétrica dos indivíduos também foi analisada por meio de histogramas de frequência, seguindo procedimentos utilizados por OLIVEIRA-FILHO et al. (2001), BOTREL et al. (2002), APOLLINÁRIO et al. (2005) e MACHADO & OLIVEIRA-FILHO (2010), de classes de diâmetro crescentes. Para o presente estudo em que o critério de inclusão foi de 3cm, as classes estabelecidas foram: 3-6 cm, 6-12 cm, 12-24 cm, 24-48 cm e maiores do que 48 cm. Aqueles autores utilizaram esta metodologia para compensar o forte decréscimo em densidade nas classes de tamanho maior, característica da distribuição em J reverso, permitindo melhor representação das classes diamétricas maiores e de baixa densidade. Esta análise foi utilizada para inferir se a

comunidade em questão pode ser considerada auto-regenerativa, ou seja, se o conjunto de suas populações apresenta ou não indivíduos potenciais para migrarem das menores classes de diâmetro para as classes maiores, tal como sugerido por SCOLFORO & MELLO (2006). Também foi feito o teste estatístico não paramétrico, de Kolmogorov-Smirnov (ZAR, 1999), a 95% de probabilidade para verificar se havia diferença significativa entre as distribuições diamétricas dos três levantamentos, qual sejam 2000, 2008 e 2015. Com os indivíduos organizados em classes também foi feita a análise de mortalidade e recrutamento, seguindo a metodologia de SHEIL et al. (1995), a mesma utilizada para calcular estes parâmetros para toda a comunidade.

4.3.4. Atualizações de dados

Com a remedição e nova análise de dados em 2015 foram necessárias algumas atualizações nos dados do período 2000–2008, tanto na florística, como no número final de indivíduos, em alguns indivíduos que deveriam ter ingressado em levantamentos anteriores mas não foram contempladas, em indivíduos que deveriam ter entrado na análise dos dados publicados no primeiro acompanhamento realizado por FONTES & WALTER (2011), e até em alguns indivíduos antes tratados como mortos, mas que agora se verificou estarem vivos ou que efetivamente rebrotaram, entre outros ajustes. Todas as correções feitas estão discriminadas a seguir, indicadas sob: florística, indivíduos que deveriam ter ingressado em 2000 e 2008; plantas mortas; recrutamento; número final de indivíduos de 2000 e 2008 - lembrando que os indivíduos mortos de levantamentos anteriores, que continuavam em pé nas parcelas, obviamente não foram considerados nas análises.

Os nomes *Clusia* sp. e *Micropholis* cf. *gardneriana* (A. DC.) Pierre citados por FONTES & WALTER (2011) foram modificados no presente estudo por conta de revisões de material botânico e atualização dos *vouchers*. *Clusia* sp. foi identificada como *Clusia criuva* Cambess. e *Micropholis* cf. *gardneriana* teve sua identificação corrigida para *Micropholis venulosa* (Mart. & Eichler) Pierre. Além disto, três indivíduos de *Psychotria hoffmannseggiana* (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll. Arg., também tiveram sua identificação revisada, confirmando ser *Posoqueria latifolia* (Rudge) Schult.

Em 2015 foram encontrados dois indivíduos que deveriam ter ingressado nos levantamentos anteriores. Um deles é uma árvore de *Richeria grandis*, omitida desde o levantamento de 2000 (GUARINO & WALTER, 2005) e outro uma *Xylopia emarginata*, omitida no levantamento de 2008 (FONTES & WALTER, 2011). O número de plantas

mortas divulgado por FONTES & WALTER (2011) foi 785, sendo que dois indivíduos não foram considerados nas análises, aumentando aquela mortalidade para 787. Ao mesmo tempo, porém, 13 indivíduos de 2000 agora se verificou estarem vivos, diminuindo esse número para 774. A respeito do recrutamento, o número publicado por FONTES & WALTER (2011) foi 699, sendo que destes 7 estavam mortos, contabilizando 692 ingressos vivos. Entre os 692, um deles já era um indivíduo existente em 2000, diminuindo ingressos para 691. Depois foi verificado que um ingressante morto de 2008 estava vivo em 2015 e cinco indivíduos que foram contabilizados como indivíduos de 2000, na verdade eram ingressos de 2008 (como se cinco números tivessem sido duplicados em 2008), mais a *X. emarginata* não contabilizada, aumentando o recrutamento total de 691 para 698. Tais correções alteraram o número final de indivíduos de 2008 de 2.580 para 2.599.

O número final de indivíduos vivos verificados em campo em 2000 elevou-se de 2.673 para 2.675, pela adição da *R. grandis* não contemplada e uma *Cyathea phalerata* considerada morta em 2000, mas que verificou-se estar viva em 2015. Como este indivíduo de *C. phalerata* era tido como morto em pé em 2000, a mudança de seu *status*, não alterou o número de mortos já mencionado anteriormente. Embora tenham sido mudanças não significativas, elas são necessárias para garantir a acurácia e veracidade do acompanhamento. Além das correções nos números de indivíduos, alguns dados de diâmetro utilizados para o cálculo de incremento por FONTES & WALTER (2011) foram checados novamente nas planilhas de campo e corrigidos. Para os cálculos de mudanças em área basal já foram considerados os diâmetros corrigidos.

As atualizações modificaram as taxas de mortalidade, de recrutamento e o incremento periódico anual calculados em FONTES & WALTER (2011). Os novos resultados foram apresentados no tópico “RESULTADOS” do presente trabalho. Para discussões já foram utilizados os resultados corrigidos.

5. RESULTADOS

5.1. FLORÍSTICA

No trabalho realizado nas mesmas parcelas permanentes deste estudo em 2008, FONTES & WALTER (2011) encontraram 59 espécies, sendo quatro representantes de Rubiaceae. Com a nova amostragem e a correção na identificação de três indivíduos antes tratados sob *Psychotria hoffmannseggiana*, agora identificados como *Posoqueria*

latifolia, houve aumento na riqueza da família e na riqueza total. Assim, a riqueza em 2008 foi de 60 espécies e Rubiaceae a segunda família mais rica, permanecendo na segunda posição em 2015.

Em 2015 foram amostrados 2.833 indivíduos, dos quais 223 eram mortos em pé, distribuídos em 57 espécies e 37 famílias (Tabela 1). As famílias mais ricas foram Melastomataceae, com seis espécies, Lauraceae e Rubiaceae (cinco espécies cada), Myrtaceae (quatro) e Araliaceae, Burseraceae, Moraceae e Piperaceae, todas com duas cada (Figura 3). As vinte e nove famílias restantes (78,4%) foram representadas por apenas uma espécie em cada. Em 2008 (FONTES & WALTER, 2011) as famílias mais ricas foram, Melastomataceae com oito espécies, Rubiaceae (cinco), Lauraceae e Myrtaceae (quatro) e Piperaceae (três) (Figura 4¹). Comparando os resultados obtidos em 2015, com os registrados em 2008, as espécies *Miconia* aff. *latecrenata* (DC.) Naudin, *Myrcia* cf. *venulosa* DC., *Ficus* sp. e *Persea* sp., foram registradas na área pela primeira vez. Já as espécies *Gomidesia pubescens* (DC.) D. Legrand, *Inga alba* (Sw.) Willd., *Miconia cuspidata* Mart. ex Naudin, *Miconia hirtella* Cogn., *Miconia pepericarpa* Mart. ex DC., *Piper crassinervium* Kunth e *Licania* cf. *apetala*, a única pertencente às Chrysobalanaceae, desapareceram da amostra. Com o desaparecimento de sete espécies e o ingresso de quatro, houve redução de três espécies na riqueza total.

Tabela 1. Flora arbórea amostrada no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília – DF, incluindo dados do levantamento realizado em 2008 (FONTES & WALTER, 2011).

Família	Espécie	2008	2015
Anacardiaceae	<i>Tapirira guianensis</i> Aubl.	X	X
Annonaceae	<i>Xylopia emarginata</i> Mart.	X	X
Aquifoliaceae	<i>Ilex brasiliensis</i> (Spreng.) Loes.	X	X
Araliaceae	<i>Dendropanax cuneatus</i> (DC.) Decne. & Planch.	X	X
	<i>Schefflera calva</i> (Cham.) Frodin & Fiaschi	X	X
Arecaceae	<i>Euterpe edulis</i> Mart.	X	X
Bignoniaceae	<i>Handroanthus umbellatus</i> (Sond.) Mattos	X	X
Boraginaceae	<i>Cordia sellowiana</i> Cham.	X	X
Burseraceae	<i>Protium heptaphyllum</i> (Aubl.) Marchand	X	X
	<i>Protium spruceanum</i> (Benth.) Engl.	X	X
Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i> Cambess.	X	X
Chloranthaceae	<i>Hedyosmum brasiliense</i> Miq.	X	X
Chrysobalanaceae	<i>Licania</i> cf. <i>apetala</i> (E.Mey.) Fritsch	X	-

¹ Houve a adição da espécie *Posoqueria latifolia* (Rubiaceae), não contabilizada naquele artigo.

Família	Espécie	2008	2015
Clusiaceae	<i>Clusia criuva</i> Cambess.	X	X
Cunoniaceae	<i>Lamanonia ternata</i> Vell.	X	X
Cyatheaceae	<i>Cyathea phalerata</i> Mart.	X	X
Ebenaceae	<i>Diospyros</i> sp.	X	X
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum amplifolium</i> (Mart.) O.E.Schulz	X	X
Fabaceae	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	X	-
Mimosoideae	<i>Inga nobilis</i> Willd.	X	X
Lacistemaceae	<i>Lacistema hasslerianum</i> Chodat	X	X
Lauraceae	<i>Aniba heringeri</i> Vattimo	X	X
	<i>Endlicheria paniculata</i> (Spreng.) J.K.Macbr.	X	X
	<i>Nectandra</i> cf. <i>nitidula</i> Ness & Mart.	X	X
	<i>Ocotea aciphylla</i> (Nees) Mez	X	X
	<i>Persea</i> sp.		X
Magnoliaceae	<i>Magnolia ovata</i> (A.St.-Hil.) Spreng.	X	X
Melastomataceae	<i>Miconia chartacea</i> Triana	X	X
	<i>Miconia cuspidata</i> Mart. ex Naudin	X	-
	<i>Miconia dodecandra</i> Cogn.	X	X
	<i>Miconia elegans</i> Cogn.	X	X
	<i>Miconia hirtella</i> Cogn.	X	-
	<i>Miconia</i> aff. <i>latecrenata</i> (DC.) Naudin	-	X
	<i>Miconia nervosa</i> (Sm.) Triana	X	X
	<i>Miconia pepericarpa</i> Mart. ex DC.	X	-
	<i>Tibouchina candolleana</i> Cogn.	X	X
Meliaceae	<i>Guarea macrophylla</i> Vahl subsp. <i>tuberculata</i> (Vell.) T.D.Penn.	X	X
Monimiaceae	<i>Macropeplus ligustrinus</i> (Tul.) Perkins	X	X
Moraceae	<i>Ficus</i> sp.	-	X
	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul	X	X
Myristicaceae	<i>Virola urbaniana</i> Warb.	X	X
Myrsinaceae	<i>Rapanea guianensis</i> Aubl.	X	X
Myrtaceae	<i>Gomidesia pubescens</i> (DC.) D. Legrand	X	-
	<i>Eugenia</i> aff. <i>florida</i> DC.	X	X
	<i>Marlierea lituatinervia</i> (O.Berg) McVaugh	X	X
	<i>Myrcia magnoliifolia</i> DC.	X	X
	<i>Myrcia</i> cf. <i>venulosa</i> DC.	-	X
Phyllanthaceae	<i>Richeria grandis</i> Vahl	X	X
Piperaceae	<i>Piper arboreum</i> Aubl.	X	X
	<i>Piper crassinervium</i> Kunth	X	-
	<i>Piper tectoniaefolium</i> (Kunth) Kunth ex C.DC.	X	X
Primulaceae	<i>Cybianthus glaber</i> A.DC	X	X
Rosaceae	<i>Prunus chamissoana</i> Koehne	X	X
Rubiaceae	<i>Amaioua corymbosa</i> Kunth	X	X
	<i>Ferdinandusa speciosa</i> Pohl	X	X
	<i>Posoqueria latifolia</i> (Rudge) Schult.	X	X

Família	Espécie	2008	2015
	<i>Psychotria hoffmannseggiana</i> (Willd. ex Roem. & Schult.) Müll.Arg.	X	X
	<i>Psychotria mapourioides</i> DC.	X	X
Sapotaceae	<i>Micropholis venulosa</i> (Mart. & Eichler) Pierre	X	X
Solanaceae	<i>Cestrum megalophyllum</i> Dunal	X	X
Styracaceae	<i>Styrax camporum</i> Pohl	X	X
Urticaceae	<i>Cecropia pachystachya</i> Trécul	X	X
Winteraceae	<i>Drimys brasiliensis</i> Miers	X	X

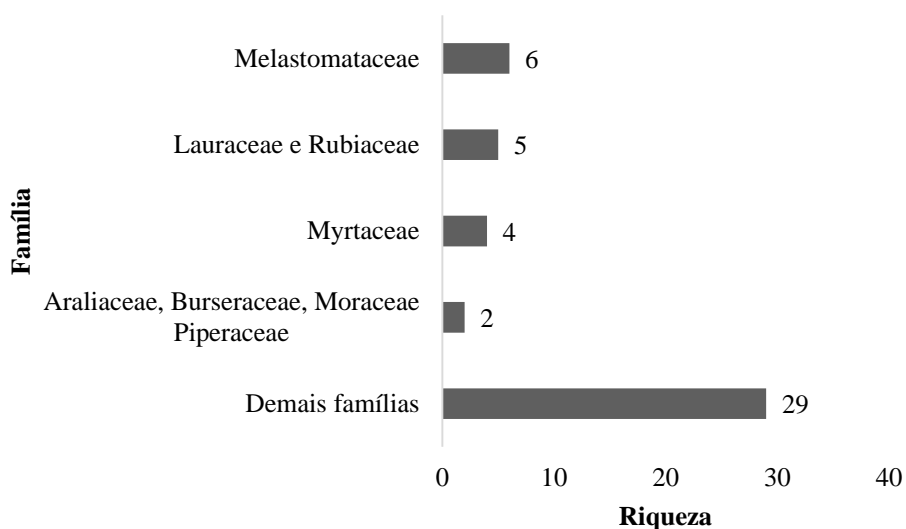


Figura 3. Distribuição da riqueza em espécies por família, em 2015, para o levantamento do componente arbóreo no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF.

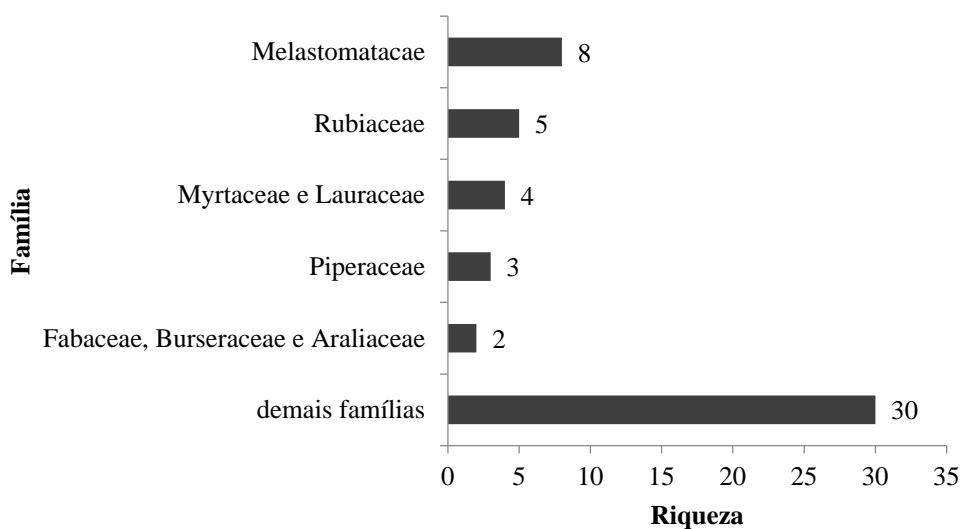


Figura 4. Distribuição da riqueza em espécies por família amostrada em 2008 (FONTES & WALTER, 2011), para o levantamento do componente arbóreo no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF.

O índice de diversidade de Shannon (H') calculado para o presente período foi maior do que o registrado em 2008 e o mesmo foi verificado para a equitabilidade de Pielou (Tabela 2).

Tabela 2. Riqueza, N° de famílias, Índice de Shannon (H') e equitabilidade de Pielou (J) para os anos de 2008 e 2015 no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília – DF.

Ano	Riqueza	N° de Famílias	Shannon (H')	Equitabilidade de Pielou (J)
2008	60	38	3,02	0,74
2015	57	37	3,16	0,78

Os valores de riqueza, número de famílias, diversidade e equitabilidade para o ano de 2015 encontram-se dentro do intervalo esperado para levantamentos em Matas de Galeria inundáveis (WALTER, 1995; NOGUEIRA & SCHIAVINI, 2003; GUARINO & WALTER, 2005; DIETZCH et al., 2006; FONTES & WALTER, 2011). Nestes trabalhos, a riqueza variou de 33 a 60 espécies, o número de famílias de 21 a 39, a diversidade de 2,27 a 3,31 nats.ind⁻¹ e equitabilidade de 0,71 a 0,83. Para fins de comparação, esses resultados estão apresentados na Tabela 3², organizados em ordem cronológica. Comparado a estes estudos, o presente levantamento apresentou o terceiro maior valor de riqueza, de número de famílias, de diversidade e de equitabilidade.

Tabela 3. Riqueza, N° de família, Diversidade de Shannon e Equitabilidade de Pielou e critério de inclusão de levantamentos em Matas de Galeria inundáveis. H' (nats.ind⁻¹): Diversidade de Shannon; J: Equitabilidade de Pielou; DAP: Diâmetro a altura do peito. FAL = Fazenda Água Limpa (UnB), PNB = Parque Nacional de Brasília.

Referência	Local	Riqueza	N° de Famílias	H'	J	Critério de Inclusão
WALTER (1995)	Brasília, DF (FAL, Porção Central)	60	39	3,31	0,81	DAP ≥ 3cm

² Para o estudo de WALTER (1995) os resultados foram apresentados para os trechos “Porção Central” e “Final” da Mata da Onça que, segundo o autor, eram os mais alagados e com características topográficas que se aproximam do presente estudo. Divisão similar foi feita para o estudo de GUARINO & WALTER (2005) que publicaram dados de duas matas diferentes: o Córrego do Acampamento e o trecho do presente estudo no córrego Riacho Fundo.

Referência	Local	Riqueza	Nº de Famílias	H'	J	Critério de Inclusão
WALTER (1995)	Brasília, DF (FAL, Final)	53	37	3,28	0,83	DAP ≥ 3cm
NOGUEIRA & SCHIAVINI (2003)	Uberlândia, MG	33	21	2,27	-	DAP ≥ 4,8 cm
GUARINO & WALTER (2005)	Brasília, DF (PNB, Acampamento)	60	33	2,99	0,73	DAP ≥ 3 cm
GUARINO & WALTER (2005)	Brasília, DF (Faz. Sucupira)	53 ¹	30	2,84	0,71	DAP ≥ 3 cm
DIETZSCH et al. (2006)	Brasília, DF (Canjerana)	33	24	2,57	0,74	DAP ≥ 5 cm
FONTES & WALTER (2011) ²	Brasília, DF (Faz. Sucupira)	60	38	3,02	0,74	DAP ≥ 3 cm
PRESENTE ESTUDO	Brasília, DF (Faz. Sucupira)	57	37	3,16	0,78	DAP ≥ 3 cm

¹Dados corrigidos considerando atualizações realizadas em relação aos trabalhos de FONTES & WALTER (2011) e GUARINO & WALTER (2005). ²Valores corrigidos pela atualização de espécies e famílias e pelo novo cálculo da diversidade e da equitabilidade, com base no presente estudo.

5.2. ESTRUTURA DO COMPONENTE ARBÓREO

Os resultados da estrutura horizontal calculados para o trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira são apresentados na Tabela 5. Nela estão relacionados o valor de densidade absoluta verificado na área de estudo (0,8 hectares), assim como, os valores absolutos por hectare e relativos (em %) da densidade, dominância, frequência e o Índice de Valor de Importância (IVI). As espécies estão organizadas em ordem decrescente de IVI.

Em 2015, as dez espécies mais importantes representaram, juntas, 62,68% do VI total, 68,35% da densidade e 74,34% da dominância (Figura 5). O restante do IVI (37,32%), da densidade (31,65%) e da dominância (25,66%) estão distribuídos por 47 espécies, que representam 82,46% da riqueza total.

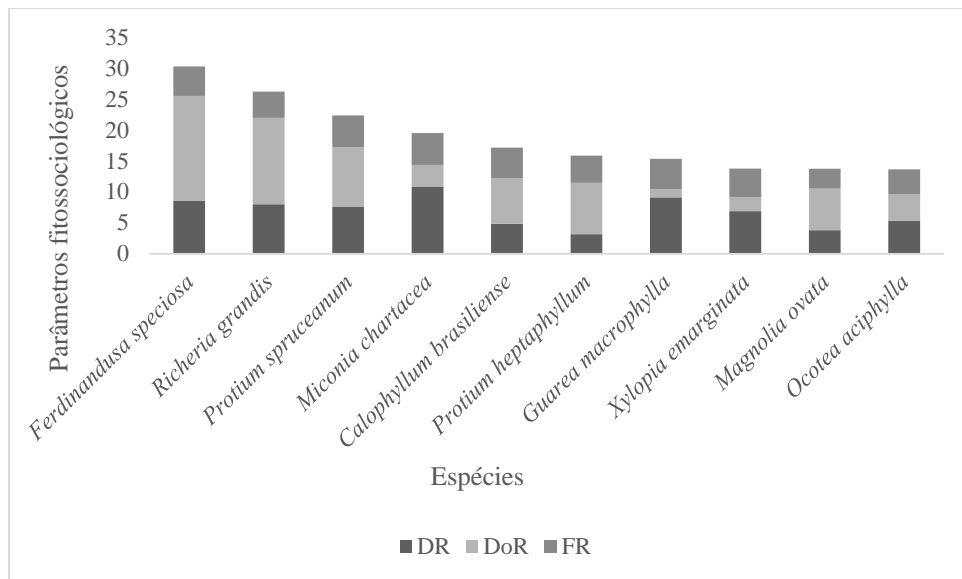


Figura 5. Valor de importância das dez espécies arbóreas mais importantes registradas em 2015 no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF. DR: Densidade Relativa; DoR: Dominância Relativa; FR: Frequência Relativa e o VI está representado graficamente pela soma dos três parâmetros.

A espécie mais importante foi *Ferdinandusa speciosa*, principalmente por apresentar o maior valor de dominância da mata, mas também pelos altos valores verificados tanto para densidade como para frequência. *Richeria grandis*, segunda mais importante, teve a distribuição dos parâmetros fitossociológicos similar à *F. speciosa*, porém seus valores foram um pouco menores do que os da 1ª colocada. Outras espécies que tiveram sua importância determinada principalmente pela dominância foram *Protium heptaphyllum*, *Calophyllum brasiliense* e *Magnolia ovata*, sendo a sexta, a oitava e a nona espécie mais importante, respectivamente.

Miconia chartacea, apesar de baixa dominância, foi a espécie que teve maior densidade e a maior frequência na amostragem (juntamente com *Protium spruceanum*, a 3ª mais importante), sendo a 4ª mais importante da comunidade. *Guarea macrophylla* e *Xylopia emarginata* também tiveram sua importância influenciada principalmente pela grande quantidade de indivíduos.

Desconsiderando as plantas mortas em pé de 2008 (que, se consideradas, representariam a 6ª maior importância), houve poucas modificações das dez espécies mais importantes. *Ferdinandusa speciosa*, *Richeria grandis*, *Protium spruceanum*, *P. heptaphyllum* e *Magnolia ovata* mantiveram suas posições. O resultado das mudanças de posição das dez espécies mais importantes, entre 2008 e 2015, estão condensados na Tabela 4.

Tabela 4. Dez espécies mais importantes e respectivos IVIs nos levantamentos de 2008 e 2015 no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF.

Posição de importância	2008		2015		Situação da espécie
	Espécie	IVI	Espécie	IVI	
1 ^a	<i>Ferdinandusa speciosa</i>	30,48	<i>Ferdinandusa speciosa</i>	30,29	Manteve posição e diminuiu importância
2 ^a	<i>Richeria grandis</i>	26,07	<i>Richeria grandis</i>	26,23	Manteve posição e aumentou importância
3 ^a	<i>Protium spruceanum</i>	20,91	<i>Protium spruceanum</i>	22,38	Manteve posição e aumentou importância
4 ^a	<i>Miconia dodecandra</i> ¹	18,72	<i>Miconia chartacea</i>	19,53	Subiu posição e aumentou importância
5 ^a	<i>Miconia chartacea</i>	18,45	<i>Calophyllum brasiliense</i>	17,17	Subiu posição e aumentou importância
6 ^a	<i>Protium heptaphyllum</i>	14,43	<i>Protium heptaphyllum</i>	18,57	Manteve posição e aumentou importância
7 ^a	<i>Calophyllum brasiliense</i>	14,25	<i>Guarea macrophylla</i>	15,37	Subiu posição e aumentou importância
8 ^a	<i>Ocotea aciphylla</i>	13,29	<i>Xylopia emarginata</i>	13,79	Subiu posição e aumentou importância
9 ^a	<i>Magnolia ovata</i>	13,08	<i>Magnolia ovata</i>	13,77	Manteve posição e aumentou importância
10 ^a	<i>Xylopia emarginata</i>	11,04	<i>Ocotea aciphylla</i>	13,66	Perdeu posição e manteve importância

¹*Miconia dodecandra* não figura mais entre as dez mais importantes (14^a), tendo sido substituída por *Guarea macrophylla*.

Miconia dodecandra passou da 4ª posição em importância em 2008, para a 14ª em 2015. Pelas análises de dinâmica, ela foi a espécie com maior quantidade de indivíduos mortos em pé, ou não encontrados em campo (192 indivíduos), e com a maior perda de área basal (1,0717 m²) entre 2008 e 2015, reduzindo bastante sua importância na comunidade.

Tabela 5. Parâmetros fitossociológicos das espécies arbóreas registradas em 2015 no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF. Espécies estão organizadas em ordem decrescente de IVI. N: Densidade Absoluta observada para área amostrada (0,8 ha); DA/Ha: Densidade Absoluta por hectare; DR: Densidade Relativa; DoA/Ha: Dominância Absoluta por hectare; DoR: Dominância Relativa; FA: Frequência Absoluta; FR: Frequência Relativa; IVI: Índice de Valor de Importância.

Espécie	N	DA/Ha	DR (%)	DoA/Ha	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI
<i>Ferdinandusa speciosa</i>	223	278,75	8,54	6,17	16,98	92,50	4,77	30,29
<i>Richeria grandis</i>	209	261,25	8,01	5,08	13,97	82,50	4,25	26,23
<i>Protium spruceanum</i>	200	250,00	7,66	3,48	9,56	100,00	5,15	22,38
<i>Miconia chartacea</i>	284	355,00	10,88	1,27	3,49	100,00	5,15	19,53
<i>Calophyllum brasiliense</i>	127	158,75	4,87	2,69	7,40	95,00	4,90	17,17
<i>Protium heptaphyllum</i>	83	103,75	3,18	3,02	8,31	85,00	4,38	15,87
<i>Guarea macrophylla</i>	238	297,50	9,12	0,49	1,35	95,00	4,90	15,37
<i>Xylopia emarginata</i>	180	225,00	6,90	0,82	2,25	90,00	4,64	13,79
<i>Magnolia ovata</i>	100	125,00	3,83	2,44	6,71	62,50	3,22	13,77
<i>Ocotea aciphylla</i>	140	175,00	5,36	1,56	4,30	77,50	3,99	13,66
<i>Tapirira guianensis</i>	118	147,50	4,52	1,18	3,25	85,00	4,38	12,15
<i>Virola urbaniana</i>	28	35,00	1,07	2,47	6,80	45,00	2,32	10,19
<i>Cyathea phalerata</i>	92	115,00	3,52	0,82	2,25	77,50	3,99	9,77
<i>Miconia dodecandra</i>	80	100,00	3,07	0,55	1,52	82,50	4,25	8,84
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	59	73,75	2,26	0,42	1,14	65,00	3,35	6,75
<i>Prunus chamissoana</i>	50	62,50	1,92	0,58	1,58	45,00	2,32	5,82
<i>Hedyosmum brasiliense</i>	42	52,50	1,61	0,15	0,42	65,00	3,35	5,38
<i>Ilex brasiliensis</i>	45	56,25	1,72	0,24	0,67	57,50	2,96	5,36
<i>Nectandra cf. nitidula</i>	22	27,50	0,84	0,58	1,58	40,00	2,06	4,49
<i>Aniba heringeri</i>	42	52,50	1,61	0,10	0,28	50,00	2,58	4,46
<i>Endlicheria paniculata</i>	20	25,00	0,77	0,22	0,60	37,50	1,93	3,30
<i>Euterpe edulis</i>	18	22,50	0,69	0,29	0,80	30,00	1,55	3,04
<i>Rapanea guianensis</i>	22	27,50	0,84	0,07	0,19	35,00	1,80	2,84
<i>Styrax camporum</i>	18	22,50	0,69	0,17	0,47	27,50	1,42	2,57

Espécie	N	DA/Ha	DR (%)	DoA/Ha	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI
<i>Handroanthus umbellatus</i>	9	11,25	0,34	0,43	1,19	17,50	0,90	2,44
<i>Marlierea lituatinervia</i>	21	26,25	0,80	0,05	0,13	27,50	1,42	2,35
<i>Schefflera calva</i>	13	16,25	0,50	0,14	0,38	22,50	1,16	2,04
<i>Lamanonia ternata</i>	9	11,25	0,34	0,31	0,85	15,00	0,77	1,97
<i>Miconia elegans</i>	18	22,50	0,69	0,03	0,08	22,50	1,16	1,93
<i>Miconia nervosa</i>	11	13,75	0,42	0,02	0,04	25,00	1,29	1,75
<i>Tibouchina candolleana</i>	12	15,00	0,46	0,04	0,12	22,50	1,16	1,74
<i>Psychotria mapourioides</i>	9	11,25	0,34	0,02	0,06	20,00	1,03	1,44
<i>Macropeplus ligustrinus</i>	9	11,25	0,34	0,06	0,15	17,50	0,90	1,40
<i>Clusia criuva</i>	7	8,75	0,27	0,18	0,49	10,00	0,52	1,27
<i>Piper tectoniaefolium</i>	6	7,50	0,23	0,01	0,02	12,50	0,64	0,90
<i>Erythroxylum amplifolium</i>	6	7,50	0,23	0,02	0,06	10,00	0,52	0,81
<i>Piper arboreum</i>	4	5,00	0,15	0,01	0,02	10,00	0,52	0,68
<i>Cybianthus glaber</i>	4	5,00	0,15	0,01	0,02	10,00	0,52	0,68
<i>Inga nobilis</i>	4	5,00	0,15	0,01	0,02	7,50	0,39	0,56
<i>Micropholis venulosa</i>	3	3,75	0,11	0,00	0,01	7,50	0,39	0,52
<i>Cecropia pachystachya</i>	3	3,75	0,11	0,00	0,01	7,50	0,39	0,52
<i>Dendropanax cuneatus</i>	2	2,50	0,08	0,04	0,12	5,00	0,26	0,45
<i>Posoqueria latifolia</i>	3	3,75	0,11	0,01	0,03	5,00	0,26	0,40
<i>Myrcia magnoliifolia</i>	2	2,50	0,08	0,00	0,01	5,00	0,26	0,35
<i>Psychotria hoffmannseggiana</i>	2	2,50	0,08	0,00	0,01	5,00	0,26	0,34
<i>Eugenia florida</i>	2	2,50	0,08	0,00	0,01	5,00	0,26	0,34
<i>Alchornea glandulosa</i>	1	1,25	0,04	0,05	0,13	2,50	0,13	0,29
<i>Diospyros sp.</i>	1	1,25	0,04	0,03	0,08	2,50	0,13	0,25
<i>Cordia sellowiana</i>	1	1,25	0,04	0,00	0,01	2,50	0,13	0,18
<i>Amaioua corymbosa</i>	1	1,25	0,04	0,00	0,01	2,50	0,13	0,18
<i>Ficus sp.</i>	1	1,25	0,04	0,00	0,01	2,50	0,13	0,18

Espécie	N	DA/Ha	DR (%)	DoA/Ha	DoR (%)	FA (%)	FR (%)	IVI
<i>Drymis brasiliensis</i>	1	1,25	0,04	0,00	0,01	2,50	0,13	0,17
<i>Lacistema hasslerianum</i>	1	1,25	0,04	0,00	0,01	2,50	0,13	0,17
<i>Cestrum megalophyllum</i>	1	1,25	0,04	0,00	0,00	2,50	0,13	0,17
<i>Persea</i> sp.	1	1,25	0,04	0,00	0,00	2,50	0,13	0,17
<i>Miconia</i> aff. <i>latecrenata</i>	1	1,25	0,04	0,00	0,00	2,50	0,13	0,17
<i>Myrcia</i> cf. <i>venulosa</i>	1	1,25	0,04	0,00	0,00	2,50	0,13	0,17
Total sem mortas	2610	3262,50	100,00	36,36	100,00	1940,00	100,00	300,00
Mortas ainda em pé	223	278,75	7,87	2,32	6,00	100,00	4,90	18,77
Total Geral	2833	3541,25	100,00	38,68	100,00	2040,00	100,00	300,00

5.3. DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO

Excluindo das análises os indivíduos registrados mortos ainda em pé³, o total de indivíduos amostrados em 2015 foi de 2.610, em 2008 foi de 2.599 e em 2000 foi de 2.675. Em 2015 foi registrado ganho líquido de 0,06%.ano⁻¹, resultado da diminuição da mortalidade e da estabilidade da taxa de recrutamento (Tabela 6). Para 2008 foi registrada perda líquida de 0,36%.ano⁻¹, resultado da maior taxa de mortalidade e maior diferença entre mortos e recrutas, e no período total de 15 anos foi registrado perda líquida de 0,16%.ano⁻¹, por conta do balanço desfavorável ao recrutamento e favorável a taxa de mortalidade.

Entre 2008 e 2015, a taxa de mortalidade encontrada foi 3,77%.ano⁻¹, reflexo da morte de 613 indivíduos. A taxa de recrutamento foi de 3,83%.ano⁻¹, oriunda dos 624 indivíduos que ingressaram no período, o que justifica o aumento na densidade de indivíduos de 2015, em relação a 2008. Para o período de 2000 a 2008, as taxas foram: mortalidade: 4,18%.ano⁻¹ e recrutamento: 3,83%.ano⁻¹, reflexos dos 774 mortos e 698 recrutas, o que resultou na diminuição da densidade em relação ao levantamento de 2000. Apesar da diminuição do número de indivíduos recrutados a taxa de recrutamento se manteve igual entre 2000-2008 e 2008-2015. Para o período 2000-2015 a taxa de mortalidade foi 3,80%.ano⁻¹ (morte de 1.179 indivíduos) e a de recrutamento 3,64%.ano⁻¹ (recrutamento de 1.114), mostrando que, no geral, houve maior perda de indivíduos do que ganho, mas ainda mantendo a comunidade aparentemente estável.

³ Os indivíduos originalmente vivos dos levantamentos anteriores, posteriormente encontrados mortos em pé em 2008 (em relação à 2000) ou em 2015 (em relação à 2008) entraram na análise. Contudo, indivíduos originalmente mortos em pé de 2000 foram retirados da análise da dinâmica de 2008 e o mesmo aconteceu com os de 2008 para análise de 2015.

Tabela 6. Parâmetros da dinâmica em relação ao número de indivíduos arbóreos amostrados no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF, entre os períodos 2000-2008, 2008-2015 e 2000-2015. t: tempo transcorrido entre levantamentos; Ni: número de indivíduos inicial; Nt: número de indivíduos final; GL: ganho líquido em número de indivíduos Tx. mortalidade: taxa de mortalidade; Tx. recrutamento: taxa de recrutamento.

Parâmetros	Períodos		
	2000 – 2008	2008 – 2015	2000 - 2015
t (anos)	8	7	15
Ni	2.675 ^{4*}	2.599	2.675
Mortos	774*	613	1.179
Recrutas	698	624	1.114
Sobreviventes	1.901*	1.986	1.496
Nt	2.599	2.610	2.610
GL (%*ano⁻¹)	-0,36	0,06	-0,16
Tx mortalidade (%)	4,18*	3,77	3,80
Tx recrutamento (%)	3,83*	3,83	3,64

Em relação ao levantamento de 2008, as oito espécies com maior número de indivíduos encontrados mortos em pé, ou não encontrados em campo, foram: *Miconia dodecandra* (192 indivíduos), *Miconia chartacea* (74), *Ferdinandusa speciosa* (41), *Richeria grandis* (35), *Piper tectoniaefolium* (27), *Prunus chamissoana* e *Xylopia emarginata* (21 cada) e *Ocotea aciphylla* (16). Já as dez espécies com maior quantidade de recrutas foram: *Guarea macrophylla* (159), *Miconia chartacea* (76), *Xylopia emarginata* (57), *Tapirira guianensis* (51), *Cyathea phalerata* (40), *Magnolia ovata* (31), *Miconia dodecandra* (26), *Hedyosmum brasiliense* (19), *Protium spruceanum* (16) e *Miconia elegans* (15). Do total de espécies, 75,45% apresentaram recrutas na amostragem.

Em trabalhos de dinâmica em Matas de Galeria e fisionomias similares, as taxas de mortalidade variaram de 1,88 a 5,55%.ano⁻¹, a taxa de recrutamento de 0,71 a 4,29%.ano⁻¹ e o Incremento Periódico Anual (IPA) de 0,17 a 0,22 cm.ano⁻¹.

⁴ Correção do valor publicado por FONTES & WALTER (2011), após coletar e revisar os dados e refazer as análises atuais.

¹ (BRAGA & REZENDE, 2007; LOPES & SCHIAVINI, 2007; GUIMARÃES et al., 2008; OLIVEIRA & FELFILI, 2008; FONTES & WALTER, 2011; ABREU, 2012). O presente trabalho encontrou valores de mortalidade e recrutamento dentro dos intervalos desses trabalhos, e o valor de incremento periódico anual no limite inferior. Para fins de comparação, os resultados de cada um dos trabalhos citados estão discriminados na Tabela 7, organizados em ordem cronológica crescente.

Tabela 7. Dados de mortalidade, recrutamento e Incremento Periódico Anual (IPA) de alguns trabalhos de dinâmica realizados em Matas de Galeria e fisionomias similares e do presente estudo, com as respectivas metodologias de cálculo, critério de inclusão (C.I.), local e a referência.

Fitofisionomia	Metodologia	Mortalidade	Recrutamento	IPA	C.I. (cm)	Local	Referência
Mata de Galeria não-inundável	SHEIL et al. (1995)	5,55	1,40	0,20	DAP \geq 5	Catetinho, Brasília (DF)	BRAGA & REZENDE (2007)
Mata de Galeria inundável	-	2,85 e 2,23	0,71 e 1,98	-	CAP \geq 15	Uberlândia (MG)	LOPES & SCHIAVINI (2007)
Floresta de Galeria Aluvial	SHEIL et al. (1995)	1,88	1,28	-	DAS \geq 4,99	Poços de Caldas (MG)	GUIMARÃES et al. (2008)
Mata de Galeria não-inundável	SWAINE & LIEBERMAN (1987)	2,87	2,08	0,22	DAP \geq 10	Fazenda Água Limpa, Brasília (DF)	OLIVEIRA & FELFILI (2008)
Floresta de Vale	SHEIL et al. (1995)	3,94	4,29	-	DAP \geq 5	Chapada dos Guimarães (MT)	ABREU (2012)
Presente estudo (2000-2015)	SHEIL et al. (1995)	3,80	3,64	0,19	DAP \geq 3	Fazenda Sucupira, Brasília (DF)	-

Em termos de área basal (Tabela 8), de 2008 a 2015 houve ganho líquido de $0,55\% \cdot \text{ano}^{-1}$, aproximadamente, $0,11\% \cdot \text{ano}^{-1}$ maior que no levantamento anterior (2000-2008). Entre 2008 e 2015, os indivíduos mortos e o decréscimo representaram perdas líquidas de $4,2449 \text{ m}^2$ e $0,4085 \text{ m}^2$, respectivamente, resultando em taxa anual média de perda de $2,58\% \cdot \text{ano}^{-1}$. O recrutamento e o incremento apresentaram aumento de $0,9976 \text{ m}^2$ e $4,7365 \text{ m}^2$, respectivamente, resultando em taxa anual média de ganho de $3,10\% \cdot \text{ano}^{-1}$. Para o período 2000-2008, as taxas foram de $3,86\% \cdot \text{ano}^{-1}$ para perda e $4,28\% \cdot \text{ano}^{-1}$ para ganho, reflexo da perda de $6,7858 \text{ m}^2$ e $0,4909 \text{ m}^2$, por mortos e por decréscimo, respectivamente, e ganho de $6,4987 \text{ m}^2$ e $1,7296 \text{ m}^2$, por incremento e recrutamento, respectivamente, ou seja; praticamente houve um equilíbrio entre ganhos e perdas. Na visão geral da comunidade, no intervalo de 15 anos houve ganho líquido $0,49\% \cdot \text{ano}^{-1}$, taxa de perda de $2,98\% \cdot \text{ano}^{-1}$ e de ganho de $3,45\% \cdot \text{ano}^{-1}$.

As dez espécies com maiores ganhos em área basal foram *Calophyllum brasiliense* ($0,5170 \text{ m}^2$), *Protium spruceanum* ($0,2998$), *Tapirira guianensis* ($0,2851$), *Guarea macrophylla* ($0,2740$), *Viola urbaniana* ($0,2349$), *Xylopia emarginata* ($0,2223$), *Richeria grandis* ($0,1462$), *Miconia chartacea* ($0,1108$), *Cyathea phalerata* ($0,0946$), *Ferdinandusa speciosa* ($0,0758$). Já as dez com maiores perdas foram: *Miconia dodecandra* ($1,0717 \text{ m}^2$), *Prunus chamissoana* ($0,1819$), *Schefflera calva* ($0,10896$), *Euterpe edulis* ($0,0679$), *Rapanea guianensis* ($0,0623$), *Clusia criuva* ($0,05665$), *Piper tectoniaefolium* ($0,0562$), *Ilex brasiliensis* ($0,0516$), *Drymis brasiliensis* ($0,0123$) e *Psychotria hoffmannseggiana* ($0,0109$).

Tabela 8. Parâmetros da dinâmica em relação a área basal para os indivíduos arbóreos amostrados no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF entre os períodos de 2000-2008, 2008-2015 e 2000-2015. G0: Área basal inicial; Gt: Área basal final; GL: taxa de mudança líquida; Gm: Perda de área basal por mortalidade; Gd: perda de área basal por decréscimo; Gr: ganho de área basal por recrutamento; Gg: Ganho de área basal por incremento; P: Taxa anual média de perda; G: Taxa anual média de ganho; IPA: Incremento periódico anual em DAP.

Parâmetros	Períodos		
	2000 – 2008	2008 – 2015	2000 - 2015
G0 (m²)	26,91	27,86	26,91
Gt (m²)	27,86	28,94	28,94
GL (%*ano⁻¹)	0,44	0,55	0,49
Gm (m²)	6,79	4,24	9,49
Gd (m²)	0,49	0,41	0,34

Parâmetros	Períodos		
	2000 – 2008	2008 – 2015	2000 - 2015
Gr (m²)	1,73	0,99	2,65
Gg (m²)	6,50	4,74	9,22
P (%.ano⁻¹)	3,86	2,58	2,98
G (%.ano⁻¹)	4,28	3,10	3,45
IPA (cm*.ano⁻¹)	0,23 ^{5*}	0,17	0,19

O Incremento Periódico Anual (IPA) para o tempo total (2000-2015) foi de 0,19 cm.ano⁻¹. Para o período 2008-2015 foi menor do que o incremento registrado para o período de 2000-2008 (Tabela 8). Em 2015, 19 espécies apresentaram incremento acima da média da comunidade, sendo que, destas, sete foram representadas por apenas um indivíduo. São exemplos de crescimento acima da média: *Tapirira guianensis* (0,31 cm.ano⁻¹), *Calophyllum brasiliense* (0,30 cm.ano⁻¹), *Xylopia emarginata* (0,28 cm.ano⁻¹), *Guarea macrophylla* (0,21 cm.ano⁻¹), *Magnolia ovata* e *Ferdinandusa speciosa* (0,19 cm.ano⁻¹).

Poucos estudos, em fisionomias similares às matas de galeria, trabalharam com perdas e ganhos em área basal até agora (GUIMARÃES et al., 2008; ABREU, 2012). Para fins de comparação, os valores encontrados nestes trabalhos são apresentados na Tabela 9.

Tabela 9. Taxas de perda e de ganho registradas em Matas de Galeria, fisionomias similares e do presente estudo (2000-2015).

Referência	Taxa de Perda (%.ano ⁻¹)	Taxa de Ganho (%.ano ⁻¹)	Método
GUIMARÃES et al. (2008)	2,75	2,88	SHEIL et al. (2000)
ABREU (2012)	3,43	3,09	SHEIL et al. (2000)
Presente estudo	2,98	3,45	SHEIL et al. (2000)

⁵ *Correção do valor publicado por FONTES & WALTER (2011), após coletar e revisar os dados e refazer as análises atuais.

O valor de ganho no trecho de mata da Fazenda Sucupira foi maior do que os registrados nos demais trabalhos e o valor de perda foi menor do que o verificado por ABREU (2012), mas maior que o indicado por GUIMARÃES et al. (2008).

A distribuição dos indivíduos em classes de diâmetro para os três levantamentos seguiu o comportamento de “J reverso”, com maior quantidade de indivíduos nas menores classes de diâmetro e diminuição conforme o aumento nas classes posteriores (Figura 6). Não houve diferença significativa (95% de probabilidade) comparando as distribuições de 2000 com 2008 e 2008 com 2015. Pela análise gráfica é possível verificar que o levantamento de 2015 é o que mais possui indivíduos na primeira classe. De modo geral houve queda do número de indivíduos intermediários e aumento na densidade das duas classes finais, inclusive com a migração de dois indivíduos para a última classe em 2015, anteriormente não representada.

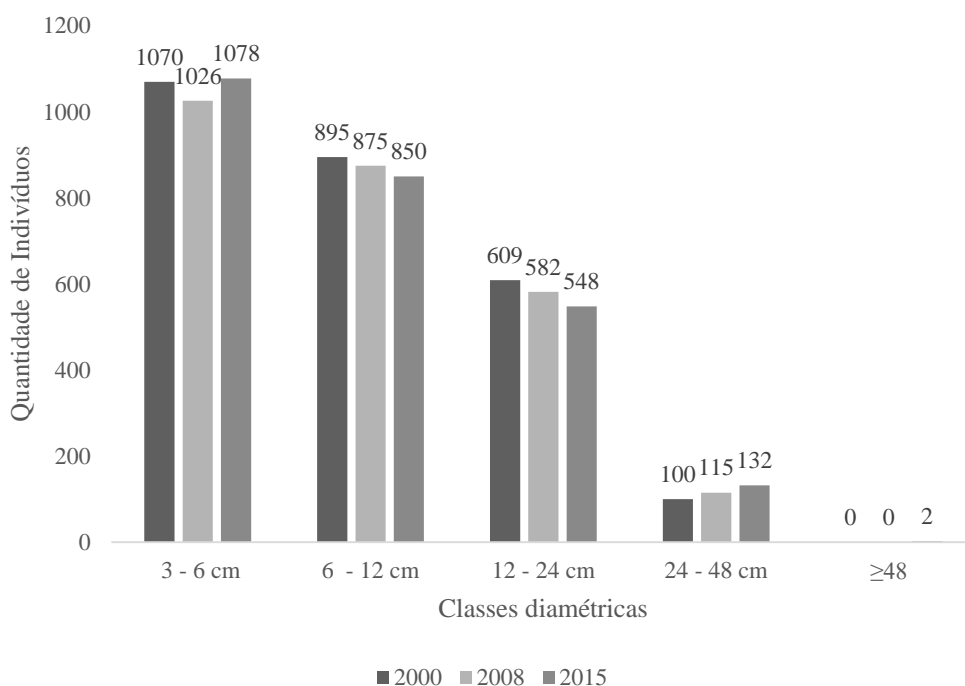


Figura 6. Distribuição de frequências nas classes diamétricas para os indivíduos arbóreos amostrados em 2000, 2008 e 2015 no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira, Brasília, DF.

Os egressos (mortalidade e emigrantes) e ingressos (recrutamento e ingressos), em cada classe de diâmetro, tanto para o período 2000-2008 como para o 2008-2015 são apresentados na Tabela 10. A análise da tabela justifica aumentos e diminuições de representantes das classes diamétricas entre os períodos de 2000-2008 e 2008-2015.

O levantamento de 2015 foi o que apresentou o maior número de sobreviventes para todas as classes de diâmetro. Ao mesmo tempo, 2015 foi o ano que teve o menor número de mortos em todas as classes. Em relação a 2015, o ano de 2008 só não apresentou maior número de ingressos na primeira classe. Foram registrados 35 egressos no ano de 2015, dez a mais do que o ano de 2008. Em 2015, o número de imigrantes foi menor em todas as classes diamétricas, embora neste ano tenha havido a migração de dois indivíduos para a última classe diamétrica (≥ 48 cm). No geral, quanto maior a classe de diâmetro, menor a taxa de mortalidade verificada, tanto para 2000-2008, como 2008-2015. Sobre o recrutamento, a penúltima classe (24–48 cm) de 2008, e também de 2015, apresentaram maior taxa do que a classe de 12–24 cm, mas entre as classes de 3-6 cm e 12-24 cm foi verificada diminuição da taxa de recrutamento.

Tabela 10. Número de indivíduos amostrados no trecho de Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira (DF), Brasília, DF, por classe de diâmetro para os indivíduos que se mantiveram na classe (sobreviventes), egressos (mortalidade e emigrantes), recrutas (ingressos e imigrantes) e taxas de mortalidade (Tx mortalidade) e de recrutamento (Tx recrutamento) para cada classe de diâmetro entre os períodos de 2000-2008 e 2008-2015.

Parâmetros	Ano	3 - 6 cm	6 - 12 cm	12 - 24 cm	24 - 48 cm	≥ 48 cm	Total
Número inicial	2000	1.070	895	609	100	0	2674 ⁶
	2008	1.025	875	582	115	0	2597 ⁷
	2015	1.078	850	548	132	2	2610
Sobreviventes	2008	467	471	411	71	0	1420
	2015	496	534	453	92	0	1575
Ingressos	2008	548	131	19	0	0	698
	2015	575	45	5	0	0	625
Imigrantes	2008	0	262	149	44	0	455
	2015	0	250	84	40	2	376
	2008	11	11	3	0	0	25

⁶ Um indivíduo a menos do que o apresentado nos resultados pela falta do diâmetro de uma árvore que deveria ter entrado no levantamento de 2000

⁷ Dois indivíduos a menos do que o apresentado nos resultados pela falta dos dados de diâmetro das árvores que deveriam ter entrado nos levantamentos de 2000 e de 2008.

Parâmetros	Ano	3 - 6 cm	6 - 12 cm	12 - 24 cm	24 - 48 cm	≥48 cm	Total
Egressos	2015	7	22	6	0	0	35
Mortos	2008	603	424	198	29	0	1254
	2015	530	341	129	23	0	1023
Tx Mortalidade (%)	2008	9,84	7,71	4,80	4,19	0,00	
	2015	9,86	6,81	3,52	3,14	0,00	
Tx Recrutamento (%)	2008	9,37	7,45	4,26	5,85	0,00	
	2015	10,50	6,42	2,68	5,03	100,00	

6. DISCUSSÃO

6.1. FLORÍSTICA

Trabalhos em Mata de Galeria inundável que usaram como critério de inclusão $DAP \geq 3$ cm encontraram valores de riqueza, número de famílias, diversidade e equitabilidade semelhantes ao do presente estudo, enquanto trabalhos com maiores critérios de entrada verificaram valores mais baixos para todas estas análises. Ou seja, os referidos valores podem ter sido influenciados pelo critério de inclusão, já que todos os estudos comparados pertenciam a mesma fitofisionomia e encontravam-se naturalmente conservados.

Não existem grandes variações entre autores sobre espécies preferenciais e exclusivas de trechos de Matas de Galeria inundáveis e não-inundáveis. De acordo com a literatura, *Xylopia emarginata*, *Hedyosmum brasiliense*, *Magnolia ovata*, *Pseudolmedia laevigata*, *Calophyllum brasiliense*, *Euterpe edulis*, *Dendropanax cuneatus*, *Virola urbaniana* e *Prunus chamissoana*, dentre outras, que são espécies encontradas no trecho de mata inundável da Fazenda Sucupira, são características de matas inundáveis (WALTER, 1995; WALTER & RIBEIRO, 1997; CORREIA et al, 2001; RIBEIRO & WALTER, 2008). WALTER (1995) destacou *Psychotria mapourioides* e *Posoqueria latifolia*, duas espécies de Rubiaceae amostradas na mata da Fazenda Sucupira, entre os

bons representantes para diferenciar ambiente inundável do não-inundável em Matas de Galeria.

Com relação às variações florísticas temporais, a perda de sete espécies e a entrada de quatro fez diminuir a riqueza em espécies do levantamento de 2008 para 2015. Além disso, houve a exclusão da amostra da família Chrysobalanaceae, devido a perda de *Licania* cf. *apetala*, única representante da família. Melastomataceae, família com a maior riqueza em 2008, perdeu duas espécies em 2015 mas, ainda assim, foi a família mais rica nos dois levantamentos. Com o ingresso de um indivíduo de *Persea* sp. aumentou a riqueza de Lauraceae, que subiu para a segunda posição entre as famílias de 2008 para 2015.

As famílias Melastomataceae, Rubiaceae, Piperaceae, Lauraceae e Myrtaceae, todas encontradas no presente estudo, também foram destaque nos estudos em Matas de Galeria inundáveis pelo número expressivo de espécies (WALTER 1995, NOGUEIRA & SCHIAVINI 2003, DIETZSCH et al. 2006, GUARINO & WALTER 2005; FONTES & WALTER 2011). Como também já destacado por estes autores, Leguminosae teve baixas riqueza (uma espécie) e representatividade (quatro indivíduos), diferente do que se verifica em Matas de Galeria não-inundáveis e outras vegetações tropicais, em geral (p.ex. SAMPAIO et al., 2000, SILVA JUNIOR et al., 2001, SILVA JUNIOR 2004, 2005, PINTO & HAY, 2005, DIETZSCH et al. 2006, OLIVEIRA & FELFILI, 2008). FONTES & WALTER (2011) também mencionaram que as leguminosas não se estabelecem plenamente nas Matas de Galeria inundáveis no Brasil Central, mas que os motivos ainda são desconhecidos, uma vez que outras áreas inundáveis possuem representantes desta família.

O pequeno aumento da diversidade de 2008 para 2015, mesmo com a diminuição do número de espécies, se deveu a melhor distribuição de equitabilidade (J) na área. SAMPAIO et al. (2000), comparando duas matas diferentes na mesma micro-bacia, também verificaram que uma delas possuía maior diversidade, apesar da menor riqueza, e também relacionou o fato à melhor distribuição da densidade entre as espécies.

6.2. ESTRUTURA HORIZONTAL DO COMPONENTE ARBÓREO

Para melhor embasamento de alterações na importância das espécies entre 2008 e 2015, além dos dados publicados por FONTES & WALTER (2011), também foram

utilizados dados de mortalidade, recrutamento e ganho em área basal por espécie verificados nas análises de dinâmica 2008–2015.

A soma do IVI das dez espécies mais importantes da comunidade é mais do que 50% do IVI da comunidade. Este fato corrobora GUARINO & WALTER (2005), DIETZSCH et al. (2006) e FONTES & WALTER (2011), dentre outros, pois a comunidade é formada por poucas espécies com ampla dominância local, complementada por um conjunto maior de espécies de baixa importância (plantas raras ou ocasionais). Verificando a porcentagem do IVI representada pelas espécies com $IVI \geq 5\%$, como analisado por WALTER (1995), 84,11% do IVI estaria distribuído em apenas 18 espécies (31,58% da riqueza), o que representa cerca de um terço das espécies da área. Com essa análise, algumas espécies inventariadas, características de Matas de Galeria inundáveis, entre as quais *Virola urbaniana*, *Pseudolmedia laevigata*, *Prunus chamissoana* e *Hedyosmum brasiliense*, também se destacam entre as mais importantes da comunidade.

É necessário ressaltar que *M. dodecandra*, uma das espécies com maior perda de importância, tem sido uma das espécies problemáticas para identificar em campo, por dificuldades de separação do material estéril com segurança de outras espécies de *Miconia*, como ressaltado por GUARINO & WALTER (2005) desde o primeiro levantamento da área em 2000.

Das dez mais importantes, *Calophyllum brasiliense* foi a espécie com maior ganho em área basal entre os levantamentos de 2008 e 2015, justificando tal parâmetro ter sido tão determinante na sua posição em 2015 e sua ascensão na hierarquia da comunidade entre 2008 e 2015. *Protium spruceanum*, apesar de ter continuado na mesma posição, foi a segunda espécie que mais aumentou área basal, refletindo em sua dominância (DoR 2008: 8,73; DoR 2015: 9,56) e aumentando sua importância (Tabela 4 e 5).

Guarea macrophylla mais que dobrou seu valor de importância de 2008 para 2015, reflexo de ter sido a espécie com maior recrutamento entre 2008 e 2015 (159 indivíduos), fato que praticamente triplicou sua densidade e dominância e gerou pequeno aumento na frequência. FONTES & WALTER (2011) já haviam apontado *G. macrophylla* como uma das espécies com relevante ganho em importância entre 2000 e 2008, quando saiu de 23ª para 14ª posição de importância. O provável motivo para este aumento de importância desde 2000 até 2015 pode estar ligado ao grupo ecológico da espécie, o que será mais discutido adiante.

Outras espécies apontadas com ganhos relevantes em importância em 2008 (FONTES & WALTER, 2011) foram *Tapirira guianensis* e *Ocotea aciphylla*. Em 2015,

T. guianensis foi o quarto maior recrutamento da comunidade e o terceiro maior crescimento em área basal e, com isso, subiu da 12ª posição, em 2008, para a 11ª, em 2015. *O. aciphylla* continuou aumentando seu IVI de 2008 para 2015, mesmo não tendo se destacado em nenhum dos fatores analisados. Embora tenha caído duas posições de 2008 para 2015, talvez por perda em densidade (16 indivíduos), este fato não alterou muito sua importância efetiva, por contingências de perdas e ganhos de outras espécies da comunidade (Tabela 4 e 5).

Entre 2000 e 2008 *Xylopia emarginata* foi a espécie que mais teve perdas de indivíduos por mortalidade, justificando ter passado da 4ª para a 10ª espécie mais importante naquele período (FONTES & WALTER, 2011). Entre 2008 e 2015, porém, a espécie teve o terceiro maior recrutamento (57 indivíduos) e o 6º maior ganho em área basal (0,2223 m²), indicando que a população parece estar recuperando sua densidade e aumentando sua dominância, passando de 10ª para 8ª maior importância.

O aumento na importância de algumas espécies, entre as quais *G. macrophylla*, *Cyathea phalerata*, *M. chartacea* e *M. elegans*, plantas do estrato inferior da floresta, mais adaptadas a sombra (FONTES & WALTER, 2011), pode se dever a rápida ocupação de clareiras abertas por queda de árvores, como sugerido por FONTES & WALTER (2011). Estas espécies, possíveis pioneiras e oportunistas, ocuparam clareiras formadas principalmente pela queda de espécies como *M. dodecandra*, *M. chartacea*, *F. speciosa* e *R. grandis*, que apresentaram maior mortalidade de indivíduos, resultando na substituição de plantas por grossas por muitas finas

De modo geral, as espécies comuns apresentam alta mortalidade, mas também alto recrutamento, balanceando suas populações e mantendo-as como espécies dominantes (FELFILI 1995b). *F. speciosa*, *R. grandis* e *P. spruceanum* os três maiores valores de importância do levantamento de 2015, não figuram entre as dez espécies com maior recrutamento, enquanto *F. speciosa* e *R. grandis* tiveram, respectivamente, a terceira e a quarta maior perda de densidade. Por outro lado, essas três espécies estavam entre os dez maiores ganhos em área basal, parâmetro que determinou a manutenção dessas espécies entre as três mais importantes da comunidade.

Como as plantas mortas podem incluir mais de uma espécie, sua estrutura foi analisada separadamente. Em 2015 esse grupo ocupou a 4ª maior importância, principalmente pela frequência (100% das parcelas) e densidade. Excluindo o parâmetro frequência desta análise o Valor de Cobertura (IVC = DR + DoR) ainda a deixaria como sendo a 4ª mais importante. Isto confirma a relevância dos indivíduos mortos naquela

comunidade em 2015, tal como apontado antes por GUARINO & WALTER (2005) e FONTES & WALTER (2011).

6.3. DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO

Os altos valores de mortalidade e recrutamento observada no presente estudo, em situação sem distúrbios antrópicos atuando diretamente, continuam a indicar que a comunidade da Mata de Galeria inundável na Fazenda Sucupira ainda permanece com processos acelerados de dinâmica, mas avaliando as diferenças entre taxas é possível concluir que aquela comunidade apresenta uma das dinâmicas mais equilibradas (SWAINE et al., 1987; FELFILI, 1995a) entre as matas analisadas, em que os ganhos praticamente compensam as perdas.

Mesmo sendo uma das florestas mais equilibradas entre as comparadas, a comunidade apresenta taxa de mortalidade acima do limite sugerido para florestas em condições naturais de distúrbio, entre 1 e 2% (SWAINE et al., 1987), o que corrobora sugestões de FONTES & WALTER (2011) de um ambiente com dinâmica diferenciada. Ainda comparando com os outros levantamentos, apenas GUIMARÃES et al. (2008) encontraram taxa de mortalidade entre 1 e 2%, podendo ser um intervalo base para outros tipos de fisionomias que não as Matas de Galeria inundáveis do Brasil Central.

Avaliando os períodos de acompanhamento do presente estudo, verifica-se que a redução na densidade de 2000 para 2008 está associada à diferença entre as taxas de mortalidade ($4,18\%.\text{ano}^{-1}$) e recrutamento ($3,83\%.\text{ano}^{-1}$), gerando balanço negativo no número de indivíduos (ganho líquido de $-0,35\%.\text{ano}^{-1}$) observado em 2008. Com a diminuição na taxa de mortalidade ($3,77\%.\text{ano}^{-1}$) e a manutenção da taxa de recrutamento, entre 2008 e 2015, a comunidade apresentou um balanço positivo no número de indivíduos (ganho líquido de $0,06\%.\text{ano}^{-1}$) e recuperou parte da densidade perdida entre 2000 e 2008; mas ainda sem atingir a densidade inicial de 2000.

As taxas de mortalidade e de recrutamento do período de 2000-2008 mostraram uma floresta com dinâmica acelerada, como sugerido por FONTES & WALTER (2011). A diferença entre as referidas taxas foi similar à da alta dinâmica na floresta de vale registrada por ABREU (2012). Para o período 2008-2015 a diferença entre as taxas e o valor das taxas foi menor que o período 2000-2008, inclusive menor do que para o período total (2000-2015), revelando uma dinâmica acelerada, pelos altos valores de taxas, porém mais equilibrada neste segundo acompanhamento.

Mesmo que comunidades naturalmente conservadas apresentem equilíbrio entre perdas e ganhos, verifica-se que estas passam por processos cíclicos, de menor duração de tempo, em que inicialmente se tem alta mortalidade e, posteriormente, com a abertura de espaço, acontece a fase de maior recrutamento e tais ciclos são responsáveis por pequenos desbalanços na comunidade (SWAINE et al., 1987; FELFILI, 1995b). Pela condição de conservação do trecho de mata avaliado na Fazenda Sucupira, é possível sugerir que a floresta saiu de um ciclo de maior mortalidade (2000-2008) para um de maior recrutamento (2008-2015). As comparações aqui realizadas também apontam que o trecho de Mata de Galeria inundável estudado possui uma dinâmica acelerada, mas periodicamente equilibrada mantendo os padrões estruturais e florísticos básicos daquela floresta.

Avaliando algumas populações, a dinâmica de *X. emarginata* e *M. dodecandra* também revelam que a comunidade parece ter passado por duas fases distintas: ora alta mortalidade e ora alto recrutamento. *M. dodecandra* teve alto recrutamento entre 2000 e 2008, tornando-se uma das espécies dominantes da mata (FONTES & WALTER, 2011), e sete anos depois ela foi a espécie com maior mortalidade e diminuiu sua importância na comunidade. *X. emarginata*, por sua vez, apresentou ciclo contrário. Em 2000 era uma das espécies mais importantes (GUARINO & WALTER, 2005), entre 2000 e 2008 foi a espécie com maior mortalidade, diminuindo sua importância (FONTES & WALTER, 2011), e para o período de 2008-2015 representou o segundo maior recrutamento da comunidade, aumentando novamente sua importância.

Os altos valores de taxa de perda e taxa de ganho em área basal para a Mata da Fazenda Sucupira e sua condição de conservação, revelam que a comunidade também apresenta dinâmica acelerada para o parâmetro área basal. A alta perda de área basal no estudo de ABREU (2012) pode estar associada ao efeito do fogo sobre a vegetação, registrado na quarta medição daquela comunidade. O autor afirmou que, até o terceiro momento das medições, enquanto a dinâmica era regida apenas por aspectos naturais, a floresta estava em fase de acúmulo de biomassa, registrando maiores ganhos do que perdas. Depois, houve grande influência do distúrbio fogo sobre a vegetação, que foi determinante para os resultados da dinâmica no intervalo geral de 14 anos, o que pode ter influenciado o valor de ABREU (2012) a ser maior do que o do presente estudo, já que o autor constatou ganho constante de biomassa até a terceira medição.

No trecho de mata na Fazenda Sucupira, a comunidade apresentou ganhos líquidos de área basal positivos, tanto entre 2000-2008 ($0,44\% \cdot \text{ano}^{-1}$), quanto entre 2008-2015

(0,55%.ano⁻¹). Analisando somente a diferença entre as taxas, nos referidos períodos, se tem que a comunidade, apesar de apresentar maiores valores tanto de perda como de ganho, entre 2000-2008, teve maior diferença de taxas no período 2008-2015, ou seja, embora ganhando e perdendo menos do que entre 2000 e 2008, a comunidade acelerou a dinâmica de área basal entre 2008 e 2015.

Analisando em conjunto os resultados de área basal com os de IPA, é possível perceber que a floresta está perdendo menos área basal, mas também está crescendo a um ritmo menos acelerado do que anteriormente. Isto justifica porque o ganho líquido em m² foi contínuo de 2000 a 2015 e entre 2008 e 2015 não foi maior do que entre 2000 e 2008 (respectivamente 0,44 e 0,55%.ano⁻¹).

O aumento na densidade de indivíduos entre 2008 e 2015 também pode ser embasado em relação a distribuição de frequências em classes diamétricas. O ano de 2015 foi o que revelou maior número de sobreviventes em todas as classes de diâmetro, e só não teve maior número de recrutas do que 2008 para a primeira classe, apesar da diminuição na densidade verificado entre 2000 e 2008. Também é possível perceber que a comunidade passa por uma fase de acúmulo de biomassa, já que houve crescimento contínuo da área basal e aumento crescente na densidade de indivíduos da classe diamétrica de 24-48 cm, contando ainda com a passagem de dois indivíduos em 2015 para a maior classe diamétrica (≥ 48 cm). Este fato pode estar associado as árvores grossas crescerem mais do que as finas, característica indicada por autores como SWAINE et al. (1987) e FELFILI (1995b).

Segundo FELFILI (1995b), dentre outros autores, as menores classes de diâmetro são as que mais sofrem o efeito da competição, enquanto as últimas classes sofrem o efeito da senescência. Avaliando as taxas de mortalidade dos períodos 2000-2008 e 2008-2015, é possível verificar que a primeira classe foi a que apresentou, para os dois levantamentos, maior taxa de mortalidade, enquanto que a última apresentou os menores valores. Apesar dos menores valores em relação ao restante, para o período entre 2000-2008 a última classe registrou taxa de mortalidade maior do que a da comunidade inteira. Tal fator pode estar relacionado a queda de grandes indivíduos e à abertura de clareiras, como comentado em FONTES & WALTER (2011), o que pode ter influenciado na diminuição de densidade e a posterior colonização por espécies como *G. macrophylla* e plantas do gênero *Miconia*, aumentando a densidade entre 2008-2015. A diminuição da taxa de mortalidade de todas as classes de diâmetro, entre 2008 e 2015 mostra que a

mortalidade foi menos influenciada pela queda de indivíduos grandes e abertura de clareiras e que a comunidade aumentou sua área basal.

7. CONCLUSÕES

A comunidade apresentou, entre 2008 e 2015, algumas mudanças florísticas. Houve mudanças na importância das espécies e nas espécies mais importantes da comunidade, tais foram explicadas pelos parâmetros de dinâmica. Algumas espécies dominantes compensaram suas perdas de densidade pelo aumento em área basal. Plantas mortas em pé continuam sendo um grupo importante na estrutura daquela comunidade.

Os altos valores das taxas de mortalidade, recrutamento, ganho em área basal e perda em área basal, caracterizam a Mata de Galeria inundável da Fazenda Sucupira como uma comunidade com dinâmica acelerada para todos os períodos estudados.

No parâmetro densidade de indivíduos, o trecho de Mata de Galeria inundável da Fazenda Sucupira possui equilíbrio dinâmico, onde os ganhos (recrutamento) praticamente compensam as perdas (mortalidade), com um pequeno desbalanço favorável a mortalidade. A comunidade recuperou parte da densidade perdida até 2008, mas ainda não atingiu a densidade inicial de 2000.

A Mata de Galeria inundável em questão, talvez como outras florestas tropicais, apresenta ciclos de duração curta, ora com maior mortalidade, ora com maior recrutamento.

Sobre o parâmetro área basal a comunidade também apresenta dinâmica acelerada, com balanço favorável ao ganho em área basal. A floresta acumulou biomassa de 2000 a 2015. Ou seja, apesar de fisionomicamente inalterada no tempo, tanto para densidade como para área basal, a comunidade vem apresentando modificações.

Análises específicas de estrutura e dinâmica cada população, podem gerar conclusões interessantes a respeito da futura composição florística, estrutura e ecologia da floresta, instigando futuros estudos neste tipo de ambiente.

8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABREU, T.A.L. **Dinâmica da vegetação arbustivo-arbórea no período de 14 anos em uma floresta de vale, Mato Grosso, Brasil.** 2012. 88f. Dissertação (Mestrado em Ciências Florestais – Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, Brasília. 2012
- APG III. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society** **161.** p.105-121. 2009.
- APOLLINÁRIO, V.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; GUILHERME, F.A.G. Tree population and community dynamics in a Brazilian tropical semideciduous forest. **Revista Brasileira de Botânica.** v.28, n.2, p.347-360. 2005.
- BRAGA, F.M.S.; REZENDE, A.V. Dinâmica da vegetação arbórea da Mata de Galeria do Catetinho, Brasília – DF. **Cerne,** v.13, n.2, p.138-148, 2007.
- BOTREL R.J.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; RODRIGUES, L.A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira de Botânica.** v.25, n.2, p.195-213. 2002.
- CORRÊA, B.S.; VAN DEN BERG, E. Estudo da dinâmica da população de *Xylopia brasiliensis* Sprengel em relação a parâmetros populacionais da comunidade em uma floresta de galeria de Itutinga, MG, Brasil. **Cerne.** v. 8, n. 1, p.01-12. 2002.
- CORREIA, J.R.; HARIDASAN, M.; REATTO, A.; MARTINS, E.S.; WALTER, B.M.T. Influência de fatores edáficos na distribuição das espécies arbóreas em Mata de Galeria na região do Cerrado: uma revisão. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SILVA, J.C.S. **Cerrado:** caracterização e recuperação de Matas de Galeria. Embrapa Cerrados, 2001. p. 51 – 76.
- CLARK, D.A.; CLARK, D.B. Assessing the growth of tropical rain forest tree: issues forest modeling and management. **Ecological Application.** v.9, p.981-997, 1999.
- COUTINHO, L.M. O conceito de Cerrado. **Revista Brasileira de Botânica.** v.1, n.1, p.17-23, 1978.
- CURTIS, J. T.; MCINTOSH. An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. **Ecology,** Washington, v.32, p.476 - 496, 1951.
- CURTIS, J. T. **The Vegetation of Wisconsin:** an Ordination of plant communities, University Wisconsin press, Madison Wisconsin, 1959. 657p.

- DIETZSCH, L; REZENDE, A.V; PINTO, J.R.R; PEREIRA, B.A.S. Caracterização da flora arbórea de dois fragmentos de Mata de Galeria do Parque Canjerana, DF. **Cerne**, Lavras, v.12, n.3, p.201-210, 2006.
- FELFILI, J.M. Diversity, struture and dynamics of a gallery forest in central Brazil. **Vegetation**, v.117, p.1-15, 1995a.
- FELFILI, J.M. Growth, recruitment and mortality in the Gama Gallery Forest in Central Brazil over a six-year-period (1985-1991). **Journal of Tropica Ecology**. v. 11, n.1, p. 67-83. 1995b.
- FELFILI, J. M. Dynamics of the natural regeneration in the Gama gallery forest in central Brazil. **Forest Ecology and Management**. v.91, p.235-245, 1997.
- FELFILI, J.M. Crescimento, recrutamento e mortalidade nas Matas de Galeria do Planalto Central. In: CAVALCANTI, T.B.; WALTER, B.M.T. **Tópicos Atuais em Botânica: Palestras Convidadas do 51º Congresso Nacional de Botânica / organizado por Taciana Barbosa Cavalcanti – Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia/Sociedade Botânica do Brasil, 2000.**
- FELFILI, J.M.; SILVA JUNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; HARIDASAN, M.; FILGUEIRAS, T.S.; MENDONÇA, R.C.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E. O projeto Biogeografia do Bioma Cerrado: hipóteses e padronização da metodologia. In: GARAY, I.; DIAS, B. (Ed.) **Conservação da biodiversidade em ecossistemas tropicais: avanços conceituais e revisão de metodologias de avaliação e monitoramento**. Petrópolis, RJ, Editora Vozes, 2001a. p.157-173.
- FELFILI, J.M.; FAGG, C.W.; SILVA, J.C.S.; OLIVEIRA, E.C.L; PINTO, J.R.R.; SILVA JÚNIOR, M.C.; RAMOS, K.M.O. **Plantas da APA Gama e Cabeça de Veado: espécies, ecossistemas e recuperação**. Brasília, Departamento de Engenharia Florestal, Universidade de Brasília, 2002.
- FELFILI, J.M.; REZENDE, R.P. **Conceitos e métodos em fitossociologia**. Brasília: Universidade de Brasília, Departamento de Engenharia Florestal. 68p. Comunicações Técnicas Florestais, v.5, n.1, 2003.
- FERREIRA, J.N.; RIBEIRO, J.F. Ecologia da inundação em Matas de Galeria. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SILVA, J.C.S. **Cerrado: caractecrização e recuperação de Matas de Galeria**. Embrapa Cerrados, 2001. p. 425-444.
- FINGER, C.A.G. **Fundamentos de biometria florestal**. Universidade de Santa Maria, Santa Maria, 1992.

- FONTES, C.G.; WALTER, B.M.T. Dinâmica do componente arbóreo de uma Mata de Galeria inundável (Brasília, Distrito Federal) em um período de oito anos. **Revista Brasileira de Botânica**. v.34, n.2., p.145-158, 2011.
- FONTES, C.G.; WALTER, B.M.T, PINTO, J.R.R.; DAMASCO, G. Species turnover across different life stages for seedlings to canopy trees in Swamp Forests of Central Brazil. **International Journal of Ecology**. 2015
- GALVÃO, F. Métodos de levantamento fitossociológico. In: **A vegetação natural do Estado do Paraná**. Curitiba. IPARDES, CTD, 1994. 20p.
- GUARINO, E. S. G.; WALTER, B. M. T. Fitossociologia de dois trechos inundáveis de Matas de Galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasílica**. v.19, n.3, p.431-442, 2005.
- GUIMARÃES, J.C.C.; VAN DEN BERG, E.; CASTRO, G.C.; MACHADO, E.L.M.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Dinâmica do componente arbustivo-arbóreo de uma floresta de galeria aluvial no planalto de Poços de Caldas, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.31, n. 4, p.621-632, 2008.
- HARPER, J.L. **Population biology of plants**. Academic Press, London. 1977.
- HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. Structure, dynamics and equilibrium status of old-growth forest on Barro Colorado Island. In: GENTRY, A.H. **Four Neotropical Rainforests**. Yale University Press, New Haven, p.522-541. 1992.
- IBGE. 2014. Site: <http://www.recor.org.br/cid360/download/17-dados-meteorol%C3%B3gicos.html>. Acessado em Outubro de 2015.
- IVANAUSKAS, N.M.; RODRIGUES, R.R.; NAVE, A.G. Aspectos ecológicos de um trecho de floresta de brejo em Itatinga, SP: florística, fitossociologia e seletividade de espécies. **Revista Brasileira de Botânica**. v.20, n.2, p.139-153, 1997.
- KORNING, J. & BALSLEV, H. Growth rates and mortality patterns of tropical lowland tree species and the relation to forest structure in Amazonian Ecuador. **Journal of Tropical Ecology**. v.10, p.151-166, 1994.
- KURTZ, B.C.; VALENTIN, J.L.; SCARANO, F.R. Are the neotropical swamp forests distinguishable forest type? Patterns from southeast and southern Brazil. **Edinburgh Journal of Botany**. p. 1-18, 2015.
- LISTA de Espécies da Flora do Brasil**. Jardim Botânico do Rio de Janeiro. Disponível em: <<http://floradobrasil.jbrj.gov.br/>>. Acesso em: 23 out. 2015

- LOPES, S.F.; SCHIAVINI, I. Dinâmica da comunidade arbórea de Mata de Galeria da Estação do Panga, Minas Gerais, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v.21, n.2, p.249-261, 2007.
- LUDWIG, J.A. & REYNOLDS, J.F. 1988. Statistical ecology: A primer on methods and computing. **New York**: John Wiley, 337p.
- MACHADO, E.L.M.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. de. Spatial patterns of tree community dynamics are detectable in a small (4 ha) and disturbed fragment of the Brazilian Atlantic forest. **Acta Botanica Brasilica**, v.24, n.1, p.250-261, 2010.
- MAGURRAN, E. A. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1989. 179p. 2ed.
- MENDONÇA, R.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; SILVA-JÚNIOR, M.C.; REZENDE, A.V.; FILGUEIRAS, T.S.; NOGUEIRA, P.E.; FAGG, C.W. Flora vascular do bioma Cerrado: checklist com 12.356 espécies. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (Ed.) **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2008. v.2. p.421-1279.
- MIGUEL, A.; MARIMON, B.S.; MARACAHIPES, L.; OLIVEIRA, E.A.; MARIMON JUNIOR., B.H. Mudanças na estrutura da vegetação lenhosa em três porções da Mata de Galeria do Córrego Bacaba (1999-2006), Nova Xavantina – MT. **Revista Árvore**, v.35, n.3, Edição Especial, p.725-735, 2011.
- MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLEMBERG, H. (eds.). Aims and methods of vegetation ecology. **New York**: John Wiley, 1974. 574p.
- NOGUEIRA, M.F.; SCHIAVINI, I. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea de uma Mata de Galeria inundável em Uberlândia, MG, Brasil. Uberlândia, **Biosc. Jour.** v.19, n.1, p.89-98, 2003.
- OLIVEIRA, E.C.L.; FELFILI, J.M.; Estrutura e dinâmica da regeneração natural de uma Mata de Galeria no Distrito Federal, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**. v.19, n.4, p.801-811, 2005.
- OLIVEIRA, M.C.; FELFILI, J. M. Dinâmica da regeneração natural em Mata de Galeria perturbada, na Fazenda Água Limpa, DF, em um período de 24 anos. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**. v.18, p.65-73, 2006.
- OLIVEIRA, A.P; FELFILI, J.M. Dinâmica da comunidade arbórea de uma Mata de Galeria do Brasil Central em um período de 19 anos (1985-2004). **Revista Brasileira de Botânica**. v. 31, n. 4, p.597-610. 2008.

- OLIVEIRAFILHO, A.T.; RATTER, J.A. A study of the origin of Central Brazilian forests by the analysis of plant species distribution patterns. **Edinb. J. Bot.** v.52, p.141-194. 1995.
- OLIVEIRA FILHO, A.T.; MELLO, J.M., SCOLFORO, J.R. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamics within a fragment of tropical semideciduous forest in South-eastern Brazil over a five-year period (1987-1992). **Plant Ecology.** v. 131. p. 45-66. 1997.
- OLIVEIRA FILHO, A.T.; RATTER, J.A. Padrões florísticos das matas ciliares da região do cerrado e a evolução das paisagens do Brasil Central durante o Quaternário Tardio. In: RODRIGUES, R.R.; LEITÃO FILHO, H.F. (Eds.) **Matas ciliares: conservação e recuperação.** Edusp, São Paulo, 2000. p. 73-89.
- OLIVEIRA FILHO, A.T.; RATTER, J.A.; SHEPERD, G.J. Floristic composition and community structure of central Brazilian gallery forest. **Flora.** v.184, p.103-107, 1990.
- OLIVEIRA FILHO, A.T.; VILELA, E. A.; CARVALHO, D. A.; GAVILANES M.L. Effects of soil and topography on the distribution of tree species in a tropical riverine forest in South-eastern Brazil. **Journal of Tropical Ecology.** v.10, p.483-208, 1994.
- OLIVEIRA FILHO, A.T.; CARVALHO, W.A.C.; MACHADO, E.L.M.; HIGUCHI, P.; APPOLINÁRIO, V.; CASTRO, G.C.; SILVA, A.C.; SANTOS, R.M.; BORGES, L.F.; CORRÊA, B.S.; ALVES, J.M. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). **Revista Brasileira de Botânica,** v.30, n. , p.149–161, 2007.
- PAULA, J.E.; DORNELLES, L.D.C.; ALBUQUERQUE, J.S.L. Vegetação aquática e ciliar da bacia do Lago Paranoá e sua relação com a vida da ictiofauna (área do Cerrado). **Boletim Técnico,** Brasília: IBDF, n.7, p.40-85, 1982. (vinculado à revista Brasil Florestal, do IBDF).
- LIMA, W.P; ZAKIA, M.J.B. Hidrologia de Matas Ciliares. In: RODRIGUES, R.; LEITÃO FILHO, H.F. **Matas Ciliares: conservação e recuperação** Edusp, São Paulo, 2000. p.33-44.
- RATTER, J.A.; RICHARDS, P.W.; ARGENT, G., GIFFORD, D.R. Observations on vegetation of northeastern Mato Grosso. **Philosophical transactions of Royal Society of London.** Series B. Biological Sciences, v.226, n.880, p.449-492, 1973.

- REZENDE, A.V. Importância das matas de galeria: manutenção e recuperação. In: RIBEIRO, J.F. (Ed.) **Cerrado: Matas de Galeria**. Planaltina, EMBRAPA-CPAC, 1998. p.1-16.
- RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUSA-SILVA, J.C. (Eds.) **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Planaltina: EMBRAPA – CPAC, 2001. 899p.
- RIBEIRO, J.F.; WALTER, B.M.T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: SANO, S.M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J.F. (Ed.). **Cerrado: ecologia e flora**. Brasília/DF: Embrapa Cerrados/Embrapa Informação Tecnológica, 2008, v.1, p.151-212.
- SAMPAIO, A. B.; WALTER, B. M. T.; FELFILI, J. M. Diversidade e distribuição de espécies arbóreas em duas Matas de Galeria na micro-bacia do Riacho Fundo, Distrito Federal. **Acta Botanica Brasilica**, v.14, n.2. p.197-214, 2000.
- SANO, E.E.; ROSA, R.; BRITO, J.L.S.; FERREIRA, L.G. Land cover mapping of the tropical savanna region in Brazil. **Environ. Monit. Assess.** v.166, p.113–124, 2010.
- SANQUETTA, C. R.; CORTE, A.P.D.; RODRIGUES, A.L.; WATZLAWICK, L.F. Estrutura e Diversidade de Florestas Nativas. In: SANQUETTA, C. R.; CORTE, A.P.D.; RODRIGUES, A.L.; WATZLAWICK, L.F. **Inventários Florestais: Planejamento e Execução**. 1. ed. Curitiba: 2014. p. 221–252.
- SCHIAVINI, I.; RESENDE, J.C.F.; AQUINO, F. G. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em Mata de Galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L.; SOUSA-SILVA, J.C. (Eds.). **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Embrapa Cerrados, p.267-302. 2001.
- SCOLFORO, J.R.S.; MELLO, J.N. **Inventário Florestal**. Universidade de Lavras / Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão, Lavras, 2006.
- SHEIL, D.; BURSLEM, D.F.R.P.; ALDER, D. The interpretation and misinterpretations of mortality rate measures. **Journal of Ecology**, Oxford, v.83, p.331-333, 1995.
- SHEIL, D.; JENNINGS, S.; SAVILL, P. Long-term permanent plot observations of vegetation dynamics in Budongo, a Ugandan rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v.16, n. , p.865–882, 2000.
- SILVA JUNIOR, M.C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B.M.T.; NOGUEIRA, P.E.; REZENDE, A.V.; MORAIS, R.O.; NÓBREGA, M.G.G. 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, Embrapa Cerrados, 2001. p.143-191.
- SILVA, A.C.; VAN-DEN-BERG, E.; HIGUCHI, P.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Comparação florística de florestas inundáveis das regiões sudeste e sul do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. v.30, n.2, p.257-269, 2007.
- SILVA JUNIOR, M.C. Comunidades de árvores e sua relação com os solos na mata do Pitoco. **Revista Árvore**, São Paulo, v.14, n 1, p.121-132. 1998.
- SWAINE, M.D.; LIEBERMAN, D. Note on the calculation of mortality rates. **Journal of Tropical Ecology**, v.3, p.ii-iii, 1987.
- SWAINE, M.D.; LIEBERMAN, D.; PUTZ, F.E. The dynamics of tree population in Tropical Forest: a Review. **Journal of Tropical Ecology**, v.3, p.359-366, 1987.
- TEIXEIRA, A.P.; ASSIS, M.A.. Caracterização florística e fitossociológica do componente arbustivo – arbóreo de uma floresta paludosa no município de Rio Claro (SP), Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.28, n.3, p.467-476, 2005.
- TEIXEIRA, A.P.; RODRIGUES, R.R. Análise florística e estrutural do componente arbustivo–arbóreo de uma floresta de galeria no município de Cristais Paulista, SP, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.20, n.4, p.803-813, 2006.
- TEIXEIRA, A.P., ASSIS, M.A., SIQUEIRA, F.R. & CASAGRANDE, J.C. Tree species composition and environmental relationships in a Neotropical swamp forest in Southeastern Brazil. **Wetlands Ecol Managem**. v.16, p.451–461, 2008.
- TILMAN, D.; NAEEM, S.; KNOPS, J.; REICH, P.; SIEMANN, E.; WEDIN, D.; RITCHIE, M. & LAWTON, J.. Biodiversity and ecosystem properties. **Science**. v.278, p.1866-1867, 1997
- TORRES, R.B.; MATTHES, L.A.F.; RODRIGUES, R.R. Florística e estrutura do componente arbóreo de mata de brejo em Campinas, SP. **Revista Brasileira de Botânica**. v.17, n.2, p.189-194, 1994.
- TUNHOLI, V.P.; FELFILI, J. M. Regeneração natural da Mata de Galeria do ribeirão do Gama na Fazenda Água Limpa, DF, em 2004. **Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer**. v.15, p.69-82, 2005.
- VAN DEN BERG, E.; SANTOS, F.A.M. Aspectos da variação ambiental em uma Floresta de Galeria em Itutinga, MG, Brasil. **Ciência Florestal**, Santa Maria, v.13, n.2, p.83-98, 2003
- VEGETAÇÃO no Distrito Federal**: tempo e espaço. Brasília: Unesco, 2000. 74p. il.

- WALTER, B.M.T. **Distribuição espacial de espécies perenes em uma Mata de Galeria inundável no Distrito Federal**: florística e fitossociologia. Brasília: UnB, 1995. 200p. Tese Mestrado.
- WALTER, B.M.T.; RIBEIRO, J.F. Spatial floristic patterns in gallery forests in the Cerrado Region, Brazil. In.: IMAÑA-ENCINAS, J.; KLEINN, C. (org.) International Symposium on Assessment and Monitoring of Forests in Tropical Dry Regions with Special Reference to Gallery Forests, Brasília: 1996. **Proceedings**, Brasília: University of Brasília, 1997. p.339-349.
- WALTER, B.M.T.; SAMPAIO, A.B. **A vegetação da Fazenda Sucupira**. Brasília: Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, 1998. 110p. (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia. Documentos, 36).
- WERNECK, M.S.; FRANCESCHINELLI, E.V. Dynamics of dry forest fragmente after exclusion of human disturbance in southeastern Brazil. **Plant Ecology**. v.174, p. 337-346, 2004.
- ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. New Jersey: Prentice Hall, 1999. 4th ed.