



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL



**DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM
REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL EM ARAGUARI, MINAS GERAIS,
BRASIL**

KIM JUNQUEIRA MANNA PADUA

Prof. Dr. Ivan Schiavini
(Orientador)

Uberlândia-MG
Fevereiro-2014



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL



**DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM
REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL EM ARAGUARI, MINAS GERAIS,
BRASIL**

KIM JUNQUEIRA MANNA PADUA

Prof. Dr. Ivan Schiavini
(Orientador)

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Biologia Vegetal.

Uberlândia - MG
Fevereiro – 2014

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)
Sistema de Bibliotecas da UFU, MG, Brasil.

P125d Padua, Kim Junqueira Manna, 1988-
2014 Dinâmica do componente arbóreo em um remanescente de floresta
estacional semidecidual em Araguari, Minas Gerais, Brasil / Kim Jun-
queira Manna Padua. -- 2014.
75 f. : il.

Orientador: Ivan Schiavini.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia, Pro-
grama de Pós-Graduação em Biologia Vegetal.

Inclui bibliografia.

1. Botânica - Teses. 2. Comunidades vegetais - Araguari, MG - Te-
ses. 3. Dinâmica de vegetação - Teses. I. Schiavini, Ivan. II. Universida-
de Federal de Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Biologia Ve-
getal. III. Título.

CDU: 581



SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO

UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM BIOLOGIA VEGETAL

ii
BioVeg

**DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM
REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL
SEMIDECIDUAL EM ARAGUARI, MINAS GERAIS,
BRASIL**

KIM JUNQUEIRA MANNA PADUA

COMISSÃO EXAMINADORA

Ivan Schiavini

Dr. Ivan Schiavini
Instituto de Biologia – UFU
(Orientador)

Sérgio de Faria Lopes

Dr. Sérgio de Faria Lopes
Instituto de Ciências Biológicas – UEPB

Vagner S. do Vale

Dr. Vagner Santiago do Vale
PNPD – UFU

Dr. Ana Paula de Oliveira
PRODOC – UFU
(Suplente)

Dissertação aprovada em: 20 / 02 / 2014

Uberlândia - MG
Fevereiro – 2014

AGRADECIMENTOS

Ao Prof. Dr. Ivan Schiavini, pelas idéias, apoio e sugestões na elaboração da dissertação e dos trabalhos realizados anteriormente, pelo bom humor e por estar sempre presente. Obrigado pela confiança e pela orientação!

Ao pessoal que já passou pelo LEVe, que acordaram cedo para ir ao campo e enriquecer os estudos na nossa região... Agradecimento especial aos que frequentam o laboratório diariamente e estão sempre dispostos a ajudar, pelas discussões teóricas (e não teóricas!) enriquecedoras e pelas risadas para descontrair... Serginho pelo legado. Ana Paula, Carol. Vagner por disponibilizar todo o banco de dados “Água Fria”, Jamir pelas aulas de Excel (importantíssimas!!). Obrigado aos colegas de estrada (Júlio, Emmanuel e Hudson), por compartilhar experiências do Mestrado e informações de suas áreas de estudo! Júlio, não vou esquecer que usei seu note para terminar a prova de estatística! Emmanuel, que me passou as formatações prontas das capas (agilizou muito!). Jeff, sem vc eu ainda estaria colocando numerozinhos nas páginas.... muito obrigado!

Aos membros da Banca examinadora, pela disponibilidade e futuras sugestões...

Agradecimento especial à minha namorada Jenifer, que me apoiou sempre e me deu forças, tanto em momentos sérios ou de descontração. Obrigado por estar ao meu lado!

Aos colegas da pós pelas novas amizades, pelas horas que passamos juntos e mesmo que muito corrido, as amizades continuarão.

À minha família e amigos lá do Prata, pelo apoio, carinho e preocupação. Desculpe pelas horas ausentes...

À Nívia, que sempre esclareceu minhas dúvidas, nos momentos de maior correria... Aos docentes da pós, obrigado pelos ensinamentos e experiências compartilhadas.

À CAPES, pela concessão da bolsa.

A todos aqueles que me ajudaram e vão continuar me apoiando sempre!

SUMÁRIO

Sumário

INTRODUÇÃO GERAL.....	1
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	3
Capítulo 1 DINÂMICA DE 5 ANOS DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDEcidUAL.....	5
RESUMO:	6
ABSTRACT:.....	7
INTRODUÇÃO	8
MATERIAL E MÉTODOS	11
RESULTADOS	15
DISCUSSÃO	22
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	29
ANEXOS	39
Capítulo 2 GRUPOS FUNCIONAIS E DE RESPOSTA DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDEcidUAL EM ARAGUARI-MG	41
RESUMO:	42
ABSTRACT:.....	43
INTRODUÇÃO	44
MATERIAL E MÉTODOS	46
RESULTADOS	51
DISCUSSÃO	54
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	60
ANEXOS	65
CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	70

INTRODUÇÃO GERAL

As florestas estacionais semideciduais (FES) estão entre os ecossistemas mais ameaçados e fragmentados da Terra (Miles *et al.*, 2006). Essas florestas ocorrem em regiões tropicais sob forte sazonalidade na distribuição das chuvas, resultando em um longo período (3-7 meses) de deficiência hídrica (precipitação < 100mm), onde se concentra menos de 10% da pluviosidade anual total (PENNINGTON; LEWIS; RATTER, 2006). Esse período de baixa pluviosidade geram alterações nos principais processos ecológicos, como crescimento e reprodução dessas comunidades florestais (PENNINGTON; LEWIS; RATTER, 2006), e como consequência, provocam características florísticas e funcionais singulares a esse tipo de formação vegetal (PRADO JÚNIOR, 2012).

Essas alterações nos processos ecológicos são parte de ciclos rítmicos em florestas tropicais livres de perturbação, onde um equilíbrio sempre é precedido por sucessivos períodos de variações nas taxas de dinâmica, como recrutamento, mortalidade e crescimento (FELFILI, 1995b). Essa oscilação é óbvia em fragmentos isolados, devido aos ciclos silvigenéticos locais (HIGUCHI *et al.*, 2008), mas quando ocorrem em áreas maiores, flutuações climáticas também são importantes (PHILLIPS; GENTRY, 1994). A silvigênese é o conjunto de processos que definem a construção arquitetural de uma comunidade, e seus processos podem ser separados dentro de fases de sucessão (crescimento e equilíbrio) (HALLÉ; OLDEMAN; TOMLINSON, 1978). Esses momentos podem ser identificados por algumas características da comunidade arbórea, principalmente a distribuição de tamanho, composição de espécies e tendências da dinâmica (MACHADO; OLIVEIRA-FILHO, 2010).

A interpretação de resultados, o entendimento dos processos ecológicos e a detecção de padrões tornam-se difíceis, visto que os estudos apresentam diferentes critérios de inclusão, na metodologia de cálculos das taxas de mortalidade e recrutamento, no tamanho e delineamento amostral e no histórico de perturbação dos diferentes fragmentos (FELFILI; CARVALHO; HAIDAR, 2005). Uma prática comumente encontrada em análise de vegetação é classificar as plantas em grupos resposta ou grupos funcionais (GOURLET-FLEURY *et al.*, 2005; DENG; ZANG; CHEN, 2008).

Este estudo objetivou: 1) Analisar os padrões fitossociológicos e a dinâmica da comunidade, a fim de identificar qual o comportamento da comunidade, no período estudado e tendências futuras (Capítulo 1). 2) Comparar a representatividade dos grupos funcionais presentes na área de estudo, entre os dois levantamentos, discutindo as principais mudanças encontradas e, calcular as taxas de dinâmica para as espécies, para posteriormente, gerar grupos de resposta dinâmica para melhor entender o comportamento das espécies no ponto da vista da comunidade como um todo (Capítulo 2).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DENG, F.; ZANG, R.; CHEN, B. Identification of functional groups in an old-growth tropical montane rain forest on Hainan Island, China. *Forest Ecology and Management*, v. 255, p. 1820-1830. 2008.
- FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in Central Brazil over a 6-year period (1985-1991). *Journal of Tropical Ecology*, v. 11, p. 67-83. 1995b.
- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. *Manual de monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal*. Brasília, Distrito Federal. 2005.
- GORLLET-FLEURY, S., et al. Grouping species for predicting mixed tropical forest dynamics: looking for a strategy. *Annals of Forest Science*, v. 62, p. 785-796. 2005.
- HALLÉ, F.; OLDEMAN, R. A. A.; TOMLINSON, P. B. *Tropical Trees and Forests: an architectural analysis*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York. 1978.
- HIGUCHI, P. et al. Dinâmica da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual montana em Lavras, Minas Gerais, em diferentes classes de solos. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v., n. 32, p. 417-426. 2008.
- MACHADO, E. L. M; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Spatial patterns of tree community dynamics are detectable in a small (4 ha) and disturbed fragment of the Brazilian Atlantic forest. *Acta botanica brasiliensis*, v. 24, n.1, p. 250-261. 2010.
- MILES, L., et al. A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography*, v. 33, p. 491-505. 2006.
- PENNINGTON, R.T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. An overview of the plant diversity, biogeography and conservation of Neotropical savannas and seasonally dry forests. Pp. 1-29. In: PENNINGTON, R. T.; LEWIS, G. P.; RATTER, J. A. (eds.). *Neotropical savannas and dry forests: diversity, biogeography and conservation*. The Systematics Association Especial Volume Series 69. London, CRC Press. 2006.
- PHILLIPS, O. L.; GENTRY, A. H. Increasing turnover through time in tropical forests. *Science*, v. 263, p. 954-958. 1994.

PRADO JÚNIOR, J. A. *Traços funcionais como preditores da similaridade funcional entre sub-bosques de florestas estacionais semideciduais: subsídios para a conservação destes ecossistemas*. Uberlândia, 2012. 84p. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal)- Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2012.

Capítulo 1

DINÂMICA DE 5 ANOS DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

RESUMO:

(DINÂMICA DE 5 ANOS DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL). Estudos de dinâmica em florestas tropicais foram e continuam sendo fundamentais para a caracterização e entendimento da diversidade e complexidade de população e comunidades vegetais ao longo do tempo. Esse estudo objetivou comparar a estrutura fitossociológica, composição florística e a dinâmica da comunidade, para a identificação das tendências futuras das populações e consequentemente da comunidade. A área estudada denominada Água Fria, está localizada na reserva legal da Fazenda da Mata. Em cada parcela foram registrados, amostrados e identificados todos os indivíduos arbóreos vivos com CAP (circunferência à altura do peito) $\geq 15\text{cm}$ para os anos de 2007 e 2012 e a dinâmica desse período calculada com base em um modelo exponencial. Em relação à fitossociologia, espécies, indivíduos, famílias, área basal, diversidade e equabilidade se manteram praticamente constantes. *Trichilia catigua* e *T. clausseni* recrutaram indivíduos e subiram no VI, enquanto que *Eugenia florida* perdeu indivíduos, mas não foi suficiente para perder posição na classificação. A taxa de mortalidade média da comunidade arbórea foi de $2,4\text{ \% ano}^{-1}$ e o recrutamento $2,61\text{ \% ano}^{-1}$. De uma forma geral, os resultados sugerem um aumento líquido na densidade ($0,21\text{ \% ano}^{-1}$) e uma perda líquida na área basal ($-1,12\text{ \% ano}^{-1}$). Era de se esperar que houvesse o contrário, devido ao processo comum em áreas preservadas conhecido como “auto-desbaste”. Tal observação permite afirmar que a área passa por um processo particular, em que, mesmo sendo uma área em avançado estádio de sucessão, indivíduos de grande porte continuam morrendo e a densidade aumentando. Isso torna importante estudos futuros que analisem o regime pluviométrico da área e uma avaliação sobre a localização da área em um vale, que pode ter sido um fator marcante para a mortalidade de indivíduos de grande porte.

PALAVRAS-CHAVE: estrutura horizontal, mortalidade, recrutamento.

ABSTRACT:

(5 YEARS DYNAMICS OF THE ARBOREAL COMPONENT IN A SEMIDEciduous SEASONAL FOREST FRAGMENT). Dynamics studies in tropical forests had been and continue to be fundamental to the characterization and understanding of plant communities and population's diversity and complexity over time. This study aimed to compare the phytosociological structure, floristic composition and community dynamics, making possible the identification of future trends in populations and consequently in community. The studied area called Água Fria, is located in Fazenda da Mata's protection área. In each plot were recorded, sampled and identified all living trees with BHC (breast height circumference) $\geq 15\text{cm}$ for the years 2007 and 2012 and this period dynamics calculated based on an exponential model. Regarding to phytosociology, species, individuals, families, basal area, diversity and evenness were practically constant. *Trichilia catigua* and *T. claussenii* recruited individuals and rose in VI, while *Eugenia florida* lost individuals, but it was not enough to lose position in the rank. The average mortality rate of the tree community was $2,4\text{ \% year}^{-1}$ and recruitment $2,61\text{ \% year}^{-1}$. Overall, the results suggests a net increase in density ($0,21\text{ \% year}^{-1}$) and a net loss in the basal area ($-1,12\text{ \% year}^{-1}$). It was expected the otherwise, due to common process in preserved areas known as "self-thinning". This observation allows us to affirm that the area is going through a particular process, in which, despite being an area in advanced stage of succession, large individuals are still dying and density is increasing. This makes important future studies that assay the rainfall of the area and an evaluation of the site's location in a valley that may have been a defining factor for the mortality of large individuals.

Key words: horizontal structure, mortality, recruitment.

INTRODUÇÃO

As Florestas Estacionais Semideciduais (FES) são uma das fisionomias mais ameaçadas da Terra (SANTOS; KINOSHITA; REZENDE, 2009), devido ao uso antrópico da terra para agricultura e pecuária e, por isso, são poucos os remanescentes conservados (MILES *et al.*, 2006; VALE *et al.*, 2009). Essa intensa fragmentação faz cada remanescente natural apresentar um histórico de perturbação próprio, que são refletidos em sua composição florística e estrutural (LOPES *et al.*, 2013), aumentando a necessidade de estudos que facilitem o manejo e o entendimento do processo sucessional destas áreas, bem como sua conservação (SANTOS; KINOSHITA, 2003).

Nos últimos vinte anos, houve um bom avanço nos estudos de comunidades florestais, trazendo informações essenciais para a realização de ações de manejo adequados, tanto em áreas que sofreram algum tipo de perturbação, quanto em áreas preservadas (RODRIGUES *et al.*, 2003). Sendo assim, trabalhos em FES investigando a composição florística (RODRIGUES *et al.*, 2003), a estrutura fitossociológica (LOPES *et al.*, 2012b) e a estrutura da floresta e as características de solo (HARIDASAN; ARAÚJO, 2005) foram realizados. Esses estudos mostram as características estruturais da floresta em um dado instante, não incluindo informações em longo prazo, sobre a dinâmica dessas comunidades. Observações a longo prazo identificam as mudanças que ocorrem continuamente na comunidade florestal, revelando importantes aspectos sobre crescimento, recrutamento e mortalidade (SWAINE; LIEBERMAN; HALL, 1990; FELFILI 1995b).

As mudanças que ocorrem na composição e estrutura das florestas tropicais são o resultado de processos internos, como competição por luz, e externos, como fatores do clima, geologia e antropogenia (CONDIT; HUBBELL; FOSTER, 1992). A incidência de luminosidade nos estratos inferiores da floresta é um dos fatores que podem alterar a estrutura e a composição de uma comunidade, pois geram competição por luz entre as espécies (HARCOMBE *et al.*, 2002; POORTER; BONGERS, 2006).

Segundo Whitmore (1989) e Richards (1996), a floresta tropical é um mosaico de manchas de diferentes estágios de maturidade ou sucessão, cujo ciclo de crescimento se inicia com uma clareira. Os processos que determinam a construção de uma floresta podem ser divididos dentro de fases sucessivas, que alternam entre crescimento e equilíbrio (HALLÉ; OLDEMAN; TOMLINSON, 1978). Essas fases podem ser

reconhecidas por algumas características da comunidade arbórea, particularmente a distribuição de tamanho, composição de espécies e tendências da dinâmica (MACHADO; OLIVEIRA-FILHO, 2010).

Estudos de dinâmica em florestas tropicais foram e continuam sendo fundamentais para a caracterização e entendimento da diversidade e complexidade de população e comunidades vegetais (CONDIT; HUBBELL; FOSTER, 1992; CONDIT, 1995; REES *et al.*, 2001; SILVA; ARAÚJO, 2009). A partir do conhecimento desses processos de dinâmica (mortalidade, recrutamento e crescimento), que determinam mudanças na estrutura de uma comunidade florestal, torna-se possível o entendimento sobre os processos ecológicos que regem as comunidades (CORRÊA; VAN DEN BERG, 2002), e as estratégias de vida adotadas pelas populações vegetais (SCHIAVINI *et al.*, 2001).

Apartir desses conhecimentos é possível inferir sobre a tendência futura de um determinado ecossistema, bem como suas oscilações populacionais (CLARK; CLARK, 1999; DURIGAN, 2006). Através da compreensão da dinâmica da comunidade é possível fazer previsões sobre crescimento e produtividade florestal, facilitando a implantação de programas de manejo, utilização racional, recuperação e restauração de áreas florestais perturbadas (HUBBELL; FOSTER, 1992; CAREY *et al.*, 1994; LOPES; SCHIAVINI, 2007; SILVA; ARAÚJO, 2009), servindo de subsídio de políticas públicas e estratégia de conservação de áreas protegidas no Brasil.

Os estudos vêm indicando que a dinâmica das FES brasileiras segue um determinado padrão, com suas taxas flutuando em torno de valores próximos ao longo do tempo (CARVALHO, 2009), assim, os objetivos do presente estudo foram:

- 1) Comparar a estrutura horizontal e composição florística de um fragmento de FES, localizado no município de Araguari, Minas Gerais, referente aos anos de 2007 e 2012.
- 2) Determinar a dinâmica da comunidade, através da obtenção das taxas de mortalidade, recrutamento, perda, ganho, rotatividade e variação líquida.
- 3) Posteriormente, com os resultados de dinâmica analisados, identificar qual o comportamento da comunidade no período estudado. Espera-se encontrar uma dinâmica mais acelerada em relação a florestas tropicais úmidas, pois esta fisionomia estudada

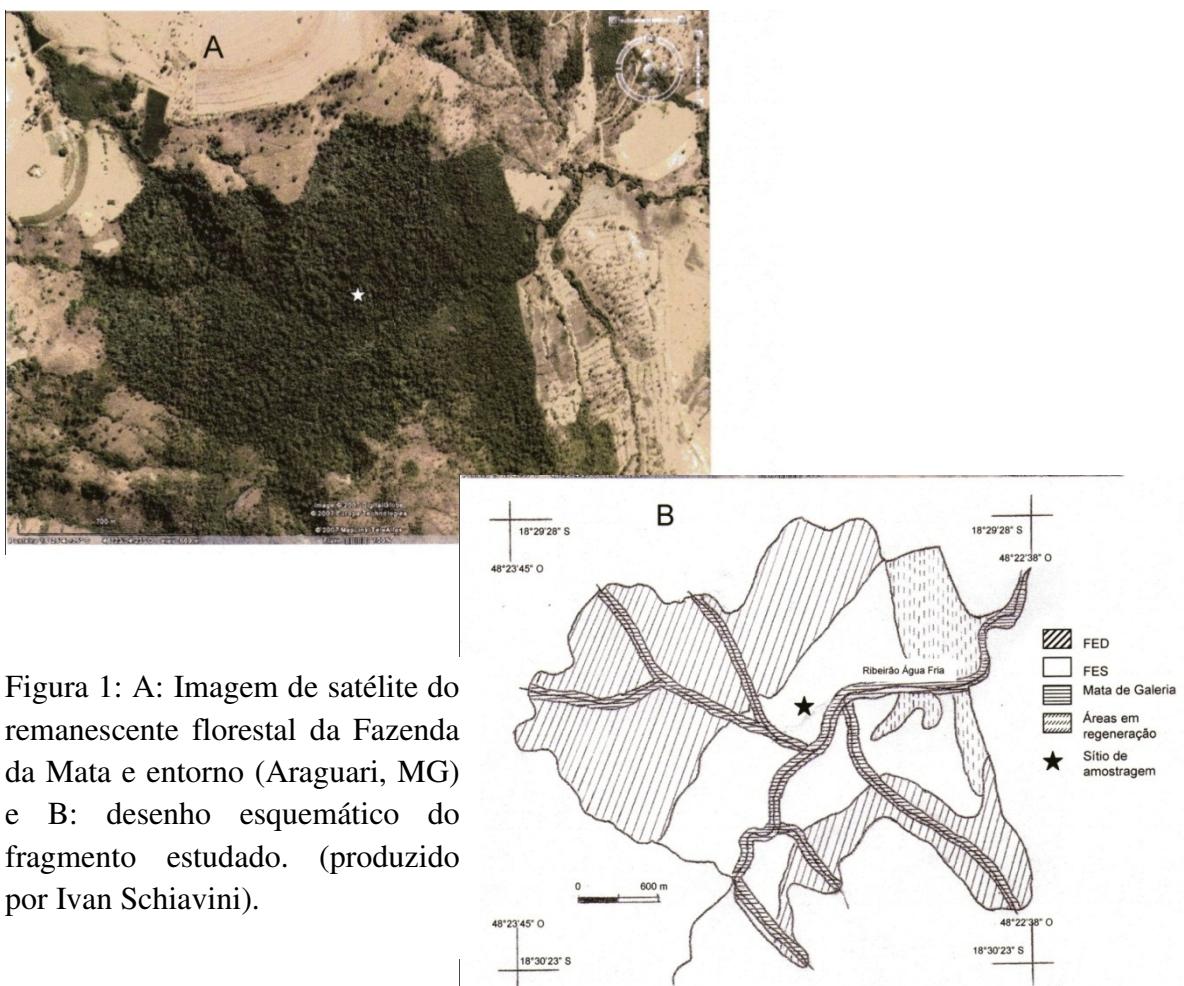
passa por uma pronunciada sazonalidade na distribuição de chuvas, que anualmente resulta em um longo período de baixa precipitação.

A hipótese a ser testada é que como a área está em uma fase de sucessão avançada (VALE *et al.*, 2009), espera-se que o número de indivíduos sofra uma redução e a área basal aumente, devido a substituição de espécies de pequeno porte por outras de um ciclo de vida mais longo, que atingem um maior porte. Esse processo também é conhecido como “auto desbaste” (OLIVEIRA-FILHO; MELLO; SCOLFORO, 1997b).

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo – A reserva legal da Fazenda da Mata, denominada Água Fria, é uma região extensa, de difícil acesso e considerada uma área em bom estádio de conservação, com indivíduos arbóreos de porte superior a 30 m e diâmetros superiores a um metro (VALE *et al.*, 2009). Localiza-se na zona rural do município de Araguari, MG, a aproximadamente 25 km do centro urbano. A reserva encontra-se localizada em um vale do ribeirão Água Fria, com área aproximada de 200 ha. A área contínua ocupada por toda a formação florestal se estende além dos limites legais da Fazenda da Mata, atingindo até 500 ha, situando-se entre as coordenadas $18^{\circ}29'28''$ a $18^{\circ}30'23''$ S e $48^{\circ}22'38''$ a $48^{\circ}23'45''$ O (VALE *et al.*, 2009).

A região compreendida por floresta estacional semidecidual está livre de inundações sazonais do ribeirão Água Fria, sendo contínua até a outra extremidade, delimitada por afloramentos rochosos no solo que determinam o aparecimento de floresta estacional decidual (Figura 1) (VALE *et al.*, 2009).



A região, com base na classificação Kottek *et al.* (2006), possui clima Aw Megatérmico, com invernos secos e verões úmidos, índice pluviométrico de aproximadamente 1.600mm/ano e temperatura média anual de 22 °C (SANTOS; ASSUNÇÃO, 2006). O relevo apresenta forte inclinação, com variação de 190m de altitude, desde o ribeirão até o ponto mais alto da floresta estacional decidual e o solo predominante é do tipo Neossolo Litólico, formado por afloramentos de rochas basálticas e gnaisses (VALE *et al.*, 2009).

O sítio de amostragem se situa em um trecho nuclear da floresta estacional semidecidual (FES) e fora das áreas de transição com as outras fitofisionomias em um hectare, subdividido em cinco transectos distantes 20 m entre si e, cada um, com cinco parcelas alinhadas de 20x20 m, em um total de 25 parcelas (VALE *et al.*, 2009).

Monitoramento contínuo (janeiro a maio de 2007 (t_0)) - Em cada parcela foram registrados, amostrados e identificados todos os indivíduos arbóreos vivos com CAP (circunferência à altura do peito) $\geq 15\text{cm}$ e a altura dos indivíduos foi estimada (VALE *et al.*, 2009). A identificação das espécies foi feita com a ajuda de especialistas, consultas à literatura e comparação com exsicatas depositadas no *Herbarium Uberlandense* (HUFU). Em seguida, foi elaborada a lista de famílias, gêneros e espécies de acordo com o sistema e as espécies classificadas em famílias de acordo com o sistema APG III (2009).

Em maio de 2012 (t_1), os CAPs dos indivíduos existentes anteriormente foram remeditados, indivíduos mortos registrados e recrutas identificados, medidos e marcados com plaquetas de alumínio a partir do último número na amostragem anterior.

Análise de dados— Os parâmetros fitossociológicos referentes ao ano de 2007, publicados previamente por Vale *et al.* (2009) foram recalculados devido a pequenas correções nos dados brutos (ajustes dos valores de CAP e identificação de espécies). Foram analisados também os dados referentes a 2012 para a comunidade. Os parâmetros foram: densidade relativa (DR), dominância relativa (DoR), frequência relativa (FR), densidade absoluta (ni), dominância absoluta (DoA) e frequência absoluta (FA), sendo os três primeiros utilizados na composição do valor de importância (VI) e os dois primeiros utilizados na composição do valor de cobertura (VC) referente às espécies. Como medida de diversidade florística foi utilizado o índice de Shannon-Wiener (H'), de acordo com (MAGURRAN, 1988) e equabilidade o índice de Pielou

(J') (BROWER; ZAR; VON ENDE, 1998). Número de indivíduos, espécies, famílias e área basal total (DoA) das espécies e comunidade também foi registrado. Para todos os cálculos fitossociológicos, foi utilizado o programa Fitopac Shell 2.1.2.85 (SHEPHERD, 2010). O teste “t” de Huteson foi aplicado para verificar se houve diferença significativa entre os índices de diversidade H' obtidos no intervalo de tempo do estudo (HUTCHESON, 1970).

As taxas de dinâmica anuais médias da comunidade, do período entre 2007 e 2012, de mortalidade (M) e recrutamento (R) foram calculadas com base no modelo exponencial proposto por Sheil *et al.* (1995) e Sheil *et al.* (2000). Como a área basal (DoA), obtida a partir dos CAPs dos indivíduos também está envolvida nos processos de mortalidade e recrutamento (MIURA *et al.*, 2001), foi calculada também a taxa anual de perda (o) para a comunidade, que se refere à área basal dos indivíduos mortos, juntamente com a área ocupada pelas ramificações mortas dos indivíduos vivos (decremento). A taxa anual de ganho (i) para a comunidade considera os valores de área basal ocupada pelos novos recrutas, juntamente com o ganho de área basal dos indivíduos que permaneceram vivos (incremento) (KORNING; BALSLEV, 1994; WERNECK; FRANCESCHINELLI, 2004). As equações usadas foram:

$$M = 100 \times \{1 - [(nt_0 - n_m) / nt_0]^{1/t}\}$$

$$R = [1 - (1 - n_r / nt_1)^{1/t}] \times 100\}$$

$$o = \{1 - [(AB_{t0} - AB_m + AB_d) / AB_{t0}]^{1/t}\} \times 100$$

$$i = \{1 - [1 - (AB_r + AB_g) / AB_{t1}]^{1/t}\} \times 100$$

Onde nt_0 é o número de indivíduos vivos da comunidade na área amostrada em sua primeira medição (2007); nt_1 é o número de indivíduos vivos em 2012; n_m é o número de mortes; n_r é o número de recrutas. AB_{t0} é a área basal total inicial; AB_{t1} é a área basal total final; AB_m é a área basal dos indivíduos mortos; AB_d é a perda de área basal dos galhos mortos de indivíduos que sobreviveram; AB_r é a área basal dos recrutas; AB_g é o ganho de área basal dos indivíduos que se mantiveram vivos na comunidade; t é o intervalo de tempo entre as medições em anos (5 anos).

Para expressar a dinâmica global, as taxas de rotatividade (*turnover*) em número de indivíduos (T_N) e área basal (T_{AB}) foram calculadas a partir, respectivamente, das médias das taxas de mortalidade (M) e recrutamento (R), e de decremento (o) e incremento (i) em área basal (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2007):

$$T_N = (M + R)/2$$

$$T_{AB} = (o + i)/2$$

Depois, foi calculada a variação líquida (net change) (KORNING; BALSLEV, 1994) para indivíduos (ChN) e área basal (ChAB), como as equações a seguir:

$$ChN = [(N_t/N_0)^{1/t} - 1] \times 100$$

$$ChAB = [(AB_{t1}/AB_{t0})^{1/t} - 1] \times 100$$

Classes de Circunferência- Adicionalmente, foram criadas classes, empregando-se intervalos com amplitudes crescentes, totalizando seis classes ($> 15 \leq 20$; $> 20 \leq 30$; $> 30 \leq 50$; $> 50 \leq 90$; $> 90 \leq 170$ e > 170). Esse tipo de divisão de classes têm sido adotada em estudos de dinâmica (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2007) para compensar o acentuado declínio, em densidade, das classes superiores. Em seguida, contabilizou-se a área basal dos indivíduos que foram recrutados ou morreram, para cada classe criada.

RESULTADOS

Levantamento fitossociológico e composição florística – No levantamento de 2007 foram amostrados 840 indivíduos distribuídos em 80 espécies e 34 famílias no hectare estudado. Já em 2012, amostrou-se 849 indivíduos distribuídos em 82 espécies e 33 famílias. A composição florística pouco mudou em cinco anos. Apenas uma espécie encontrada em t_0 não foi encontrada em 2012 (espécie não identificada). No segundo levantamento foram encontradas três espécies novas (*Matayba guianensis*, *Nectandra membranacea* e *Syzygium jambos*). A área basal total da comunidade em t_1 foi de 24,94m² e em t_0 , 26,37m². O valor do índice de diversidade Shannon em 2007 e 2012 foi, respectivamente, 3,46 e 3,44 e não se diferiram estatisticamente $t=0,24$ ($p=0,81$) (HUTCHESON, 1970). O índice de Equabilidade de Pielou em 2007 e 2012 foi, respectivamente, 0,79 e 0,78 (Tabela 1).

Tabela 1 – Principais parâmetros fitossociológicos da comunidade arbórea, amostrados em 2007 e 2012, em um fragmento de FES localizado na Fazenda da Mata, Araguari, MG.

Parâmetros	2007 (t_0)	2012 (t_1)
Nº famílias	34	33
Nº espécies	80	82
Nº indivíduos	840	849
Área basal (m ²)	26,37	24,94
Diversidade Shannon-Wiener (H')	3,46*	3,44*
Equabilidade Pielou (J')	0,79	0,78

No total, sete famílias foram responsáveis por 48 (58,5%) espécies e as com maior riqueza foram Fabaceae (17 spp.), Meliaceae (6 spp.) e Myrtaceae (7 spp.). Esses valores representam poucas mudanças em relação ao estudo realizado por Vale *et al.* (2009), onde na ocasião oito famílias eram responsáveis por 48 (60%) e a riqueza de Myrtaceae era de 6 spp. Entre as famílias com maior porcentagem de indivíduos, houve uma mudança. Em 2007, as mais bem representadas eram Myrtaceae (27,2%), Meliaceae (26,5%) e Fabaceae (11,2%). Em 2012, houve uma inversão e foi observado Meliaceae (31,7%), Myrtaceae (23,2%) seguidas por Fabaceae (11,7%).

Dentre as 11 espécies com maior valor de importância (Tabela 2), em 2012, *Eugenia florida*, *Trichilia clausseni* e *T. catigua* apresentaram alta densidade (somaram

41% do total de indivíduos amostrados, (Tabela 4). Para 2007, as mesmas três espécies somavam 40,4% (Tabela 3) e também foram as únicas espécies amostradas em mais de 70% das parcelas. Destaque para *T. catigua*, que em 2007 e 2012, estava presente respectivamente, em 72% e 88% das parcelas. Além dessas, apenas *Alchornea glandulosa*, *Chrysophyllum gonocarpum* e *Eugenia involucrata* apresentam frequência absoluta acima de 50% e em 2012 foram consideradas bem distribuídas na comunidade. Em 2007, *Psidium sartorianum* fazia parte dessa lista. Algumas espécies apresentaram elevada dominância relativa, tanto em 2007 como em 2012, caso de *P. sartorianum*, *A. glandulosa*, *Apuleia leiocarpa*, *Ceiba speciosa*, *Cordia superba* e *Cariniana estrellensis*.

Poucas alterações também para espécies presentes com menos de cinco indivíduos na área amostrada, em 2007 o número era 36 (45%) e em 2012 foi 39 (47,6%). Dessas, 24 (29,3%) espécies possuíam apenas um indivíduo amostrado no segundo levantamento, um aumento quando comparado com o primeiro levantamento, onde espécies que possuíam apenas um indivíduo amostrado eram 16 (20%). Essas 39 espécies em 2012, somaram apenas 64 indivíduos (7,5% do total), contra 36 espécies com menos de cinco indivíduos, amostradas em 2007, somando 70 indivíduos (8,3% do total).

Tabela 2: Ordem decrescente (2007) de valor de importância, das 11 espécies arbóreas mais importantes amostradas em 2007 e 2012, em um hectare de floresta estacional semidecidual na Fazenda da Mata, Araguari, MG.

Posição (VI) 2007	Posição (VI) 2012	Espécie	2007	2012
1º	1º	<i>Eugenia florida</i>	35,80	31,90
2º	2º	<i>Trichilia clausseni</i>	17,80	21,78
3º	4º	<i>Psidium sartorianum</i>	17,38	17,50
4º	3º	<i>Trichilia catigua</i>	15,73	18,38
5º	5º	<i>Cariniana estrellensis</i>	12,29	13,12
6º	6º	<i>Alchornea glandulosa</i>	10,52	10,35
7º	7º	<i>Apuleia leiocarpa</i>	8,75	9,25
8º	10º	<i>Cordia superba</i>	8,46	8,06
9º	8º	<i>Chrysophyllum gonocarpum</i>	8,36	8,89
10º	12º	<i>Eugenia involucrata</i>	7,96	6,86
11º	9º	<i>Ceiba speciosa</i>	7,84	8,83
Total			150,88 (50,29%)	154,93 (51,64%)

Tabela 3 - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância, relativas ao primeiro levantamento (2007) amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual na Fazenda da Mata, Araguari, MG. ni = número de indivíduos; FA = frequência absoluta; Ab = área basal; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importância.

Especie	Família	ni	FA	Ab	DR	FR	DoR	VI
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	170	25	25742,08	20,24	5,80	9,76	35,80
<i>Trichilia clausseni</i> DC.	Meliaceae	92	21	5198,16	10,95	4,87	1,97	17,80
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	Myrtaceae	22	13	30964,17	2,62	3,02	11,74	17,38
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	Meliaceae	76	18	6614,00	9,05	4,18	2,51	15,73
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	12	9	23140,93	1,43	2,09	8,77	12,29
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	18	13	14146,77	2,14	3,02	5,36	10,52
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae	11	7	15329,78	1,31	1,62	5,81	8,75
<i>Cordia superba</i> Cham.	Boraginaceae	13	7	13940,82	1,55	1,62	5,29	8,46
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	30	17	2236,19	3,57	3,94	0,85	8,36
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae	27	15	3325,92	3,21	3,48	1,26	7,96
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	10	9	12035,40	1,19	2,09	4,56	7,84
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	16	11	6458,53	1,90	2,55	2,45	6,91
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	14	10	7695,22	1,67	2,32	2,92	6,90
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae	19	12	2274,96	2,26	2,78	0,86	5,91
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Salicaceae	13	9	3856,11	1,55	2,09	1,46	5,10
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Fabaceae	9	8	5562,98	1,07	1,86	2,11	5,04
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	12	9	3876,86	1,43	2,09	1,47	4,99
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Meliaceae	17	6	3334,22	2,02	1,39	1,26	4,68
<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J. Wen	Araliaceae	5	4	8195,62	0,60	0,93	3,11	4,63
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	Fabaceae	7	6	6213,83	0,83	1,39	2,36	4,58
<i>Ardisia ambigua</i> Mart.	Primulaceae	13	12	554,73	1,55	2,78	0,21	4,54
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Fabaceae	10	9	2518,09	1,19	2,09	0,95	4,23
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urticaceae	10	8	2773,12	1,19	1,86	1,05	4,10
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Caricaceae	3	3	7849,68	0,36	0,70	2,98	4,03
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae	13	8	1502,52	1,55	1,86	0,57	3,97
<i>Ficus trigona</i> L.f.	Moraceae	2	2	7903,79	0,24	0,46	3,00	3,70
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	6	5	4335,26	0,71	1,16	1,64	3,52
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	8	7	2276,35	0,95	1,62	0,86	3,44
<i>Inga marginata</i> Willd.	Fabaceae	10	9	277,90	1,19	2,09	0,11	3,38
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Phyllanthaceae	6	6	3254,84	0,71	1,39	1,23	3,34
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae	9	8	1029,29	1,07	1,86	0,39	3,32
<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.D.C.) R.E.Fr.	Annonaceae	8	5	1829,45	0,95	1,16	0,69	2,81
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	4	4	3336,38	0,48	0,93	1,27	2,67
<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	Nyctaginaceae	6	6	1319,89	0,71	1,39	0,50	2,61
<i>Albizia polycarpa</i> (Benth.) Killip ex Record	Fabaceae	5	4	2462,92	0,60	0,93	0,93	2,46
<i>Miconia latecrenata</i> Triana	Melastomataceae	6	5	769,34	0,71	1,16	0,29	2,17
<i>Simira viridiflora</i> (Allemão & Saldanha) Steyermark	Rubiaceae	10	3	653,93	1,19	0,70	0,25	2,13
<i>Maytenus floribunda</i> Reissek	Celastraceae	6	5	418,38	0,71	1,16	0,16	2,03
<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.	Malvaceae	5	4	1234,45	0,60	0,93	0,47	1,99
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Apocynaceae	5	5	497,14	0,60	1,16	0,19	1,94

<i>Acalypha gracilis</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	6	5	162,22	0,71	1,16	0,06	1,94
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Rhamnaceae	5	5	309,02	0,60	1,16	0,12	1,87
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	Rubiaceae	7	4	283,47	0,83	0,93	0,11	1,87
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	1	1	3509,37	0,12	0,23	1,33	1,68
<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	6	3	519,26	0,71	0,70	0,20	1,61
<i>Calyptranthes widgreniana</i> O. Berg	Myrtaceae	5	4	214,72	0,60	0,93	0,08	1,60
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	4	4	523,22	0,48	0,93	0,20	1,60
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	Fabaceae	5	3	674,52	0,60	0,70	0,26	1,55
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	Rutaceae	7	2	503,35	0,83	0,46	0,19	1,49
<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	4	4	213,84	0,48	0,93	0,08	1,49
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	Cardiopteridaceae	4	3	719,64	0,48	0,70	0,27	1,45
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	Rubiaceae	3	3	780,44	0,36	0,70	0,30	1,35
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Fabaceae	3	3	558,81	0,36	0,70	0,21	1,27
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	2	2	1333,88	0,24	0,46	0,51	1,21
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	3	3	147,22	0,36	0,70	0,06	1,11
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	3	2	364,31	0,36	0,46	0,14	0,96
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	3	2	162,20	0,36	0,46	0,06	0,88
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	2	2	305,74	0,24	0,46	0,12	0,82
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	Combretaceae	2	2	193,69	0,24	0,46	0,07	0,78
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm.	Celastraceae	2	2	187,19	0,24	0,46	0,07	0,77
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Verbenaceae	2	2	135,28	0,24	0,46	0,05	0,75
<i>Psidium longipetiolatum</i> D.Legrand	Myrtaceae	2	2	118,19	0,24	0,46	0,04	0,75
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce exBenth.) Burkart	Fabaceae	2	2	109,90	0,24	0,46	0,04	0,74
<i>Calycorectes psidiiflorus</i> (O. Berg) Sobral	Myrtaceae	2	2	94,62	0,24	0,46	0,04	0,74
<i>Cordiera sessilis</i> (Vell.) Kuntze	Rubiaceae	2	2	73,61	0,24	0,46	0,03	0,73
<i>não identificada</i>	não identificada	1	1	911,08	0,12	0,23	0,35	0,70
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Fabaceae	1	1	894,13	0,12	0,23	0,34	0,69
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	1	1	852,45	0,12	0,23	0,32	0,67
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	1	1	522,11	0,12	0,23	0,20	0,55
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Malvaceae	1	1	249,55	0,12	0,23	0,09	0,45
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers exBenth. & Hook. f.	Opiliaceae	1	1	215,18	0,12	0,23	0,08	0,43
<i>Aspidosperma cylindrocarpum</i>	Apocynaceae	1	1	191,07	0,12	0,23	0,07	0,42
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Elaeocarpaceae	1	1	175,79	0,12	0,23	0,07	0,42
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	1	1	124,16	0,12	0,23	0,05	0,40
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fabaceae	1	1	114,91	0,12	0,23	0,04	0,39
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	1	1	97,48	0,12	0,23	0,04	0,39
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. exSchult.) G. Don	Celastraceae	1	1	97,48	0,12	0,23	0,04	0,39
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyermark & Frodin	Araliaceae	1	1	91,99	0,12	0,23	0,03	0,39
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Malvaceae	1	1	42,10	0,12	0,23	0,02	0,37
<i>Pilocarpus spicatus</i> A. St. Hill.	Rutaceae	1	1	21,66	0,12	0,23	0,01	0,36
Comunidade		840	431	263738,84	100,00	100,00	100,00	300,00

Tabela 4 - Lista das espécies arbóreas, em ordem decrescente de valor de importância, relativas ao segundo levantamento (2012) amostradas em um hectare de floresta estacional semidecidual na Fazenda da Mata, Araguari, MG. ni = número de indivíduos; FA = frequência absoluta; Ab = área basal; DR = densidade relativa; FR = frequência relativa; DoR = dominância relativa; VI = valor de importância.

Espécie	Família	ni	FA	Ab	DR	FR	DoR	VI
<i>Eugenia florida</i> DC.	Myrtaceae	145	24	23013,59	17,08	5,59	9,23	31,90
<i>Trichilia clausseni</i> DC.	Meliaceae	115	23	7172,04	13,55	5,36	2,88	21,78
<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	Meliaceae	88	22	7192,82	10,37	5,13	2,88	18,38
<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	Myrtaceae	20	12	30793,24	2,36	2,80	12,35	17,50
<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	Lecythidaceae	11	8	24837,44	1,30	1,86	9,96	13,12
<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	Euphorbiaceae	18	13	12960,25	2,12	3,03	5,20	10,35
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	Fabaceae	11	7	15759,26	1,30	1,63	6,32	9,25
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	Sapotaceae	33	17	2600,79	3,89	3,96	1,04	8,89
<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	Malvaceae	11	10	12962,37	1,30	2,33	5,20	8,83
<i>Cordia superba</i> Cham.	Boraginaceae	11	7	12809,67	1,30	1,63	5,14	8,06
<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae	16	10	8161,96	1,88	2,33	3,27	7,49
<i>Eugenia involucrata</i> DC.	Myrtaceae	24	14	1920,48	2,83	3,26	0,77	6,86
<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	Meliaceae	21	12	2880,70	2,47	2,80	1,16	6,43
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	Fabaceae	12	9	5964,83	1,41	2,10	2,39	5,90
<i>Zollernia ilicifolia</i> (Brongn.) Vogel	Fabaceae	9	8	6068,18	1,06	1,86	2,43	5,36
<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	Salicaceae	13	9	4033,98	1,53	2,10	1,62	5,25
<i>Lonchocarpus cultratus</i> (Vell.) A.M.G. Azevedo & H.C. Lima	Fabaceae	8	7	6635,95	0,94	1,63	2,66	5,24
<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	Meliaceae	18	7	3560,59	2,12	1,63	1,43	5,18
<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	Fabaceae	15	9	2121,91	1,77	2,10	0,85	4,72
<i>Ardisia ambigua</i> Mart.	Primulaceae	12	12	526,31	1,41	2,80	0,21	4,42
<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	Fabaceae	10	9	2684,49	1,18	2,10	1,08	4,35
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	Lauraceae	9	8	2809,34	1,06	1,86	1,13	4,05
<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	Urticaceae	9	8	2350,80	1,06	1,86	0,94	3,87
<i>Cryptocarya moschata</i> Nees & Mart.	Lauraceae	6	5	4416,23	0,71	1,17	1,77	3,64
<i>Aralia warmingiana</i> (Marchal) J. Wen	Araliaceae	3	3	6075,42	0,35	0,70	2,44	3,49
<i>Zanthoxylum riedelianum</i> Engl.	Rutaceae	9	8	1403,13	1,06	1,86	0,56	3,49
<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.	Malvaceae	10	7	1472,88	1,18	1,63	0,59	3,40
<i>Guazuma ulmifolia</i> Lam.	Malvaceae	7	7	2192,64	0,82	1,63	0,88	3,34
<i>Inga marginata</i> Willd.	Fabaceae	10	8	371,59	1,18	1,86	0,15	3,19
<i>Trichilia pallida</i> Sw.	Meliaceae	11	6	443,05	1,30	1,40	0,18	2,87
<i>Enterolobium contortisiliquum</i> (Vell.) Morong	Fabaceae	4	4	3623,64	0,47	0,93	1,45	2,86
<i>Unonopsis guatterioides</i> (A.DC.) R.E.Fr.	Annonaceae	8	5	1740,60	0,94	1,17	0,70	2,81
<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	Rutaceae	13	4	829,14	1,53	0,93	0,33	2,80
<i>Simira viridiflora</i> (Allemão & Saldanha) Steyermark	Rubiaceae	11	5	799,73	1,30	1,17	0,32	2,78
<i>Guapira venosa</i> (Choisy) Lundell	Nyctaginaceae	6	6	1392,63	0,71	1,40	0,56	2,66
<i>Albizia polyccephala</i> (Benth.) Killip ex Record	Fabaceae	5	4	2793,33	0,59	0,93	1,12	2,64
<i>Margaritaria nobilis</i> L. f.	Phyllanthaceae	5	5	1865,02	0,59	1,17	0,75	2,50
<i>Aspidosperma polyneuron</i> Müll. Arg.	Apocynaceae	6	6	589,75	0,71	1,40	0,24	2,34
<i>Miconia latecrenata</i> Triana	Melastomataceae	6	5	1106,72	0,71	1,17	0,44	2,32
<i>Chomelia pohliana</i> Müll.Arg.	Rubiaceae	7	5	279,86	0,82	1,17	0,11	2,10

<i>Rhamnidium elaeocarpum</i> Reissek	Rhamnaceae	6	5	326,27	0,71	1,17	0,13	2,00
<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Fabaceae	1	1	3851,55	0,12	0,23	1,54	1,90
<i>Maytenus floribunda</i> Reissek	Celastraceae	5	4	355,67	0,59	0,93	0,14	1,66
<i>Citronella paniculata</i> (Mart.) R.A. Howard	Cardiopteridaceae	4	3	793,96	0,47	0,70	0,32	1,49
<i>Allophylus sericeus</i> (Cambess.) Radlk.	Sapindaceae	5	3	483,83	0,59	0,70	0,19	1,48
<i>Ixora brevifolia</i> Benth.	Rubiaceae	3	3	780,44	0,35	0,70	0,31	1,37
<i>Acalypha gracilis</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae	5	3	117,93	0,59	0,70	0,05	1,34
<i>Machaerium brasiliense</i> Vogel	Fabaceae	3	3	624,70	0,35	0,70	0,25	1,30
<i>Jacaratia spinosa</i> (Aubl.) A. DC.	Caricaceae	1	1	2340,55	0,12	0,23	0,94	1,29
<i>Calyptranthes widgreniana</i> O. Berg	Myrtaceae	4	3	188,98	0,47	0,70	0,08	1,25
<i>Calliandra foliolosa</i> Benth.	Fabaceae	5	2	138,43	0,59	0,47	0,06	1,11
<i>Ficus trigona</i> L.f.	Moraceae	1	1	1471,86	0,12	0,23	0,59	0,94
<i>Ocotea</i> sp.	Lauraceae	3	2	191,80	0,35	0,47	0,08	0,90
<i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk.	Sapindaceae	2	2	321,57	0,24	0,47	0,13	0,83
<i>Terminalia phaeocarpa</i> Eichler	Combretaceae	2	2	232,42	0,24	0,47	0,09	0,79
<i>Cheiloclinium cognatum</i> (Miers) A.C. Sm.	Celastraceae	2	2	208,08	0,24	0,47	0,08	0,79
<i>Aloysia virgata</i> (Ruiz & Pav.) Pers.	Verbenaceae	2	2	135,28	0,24	0,47	0,05	0,76
<i>Albizia niopoides</i> (Spruce exBenth.) Burkart	Fabaceae	2	2	123,82	0,24	0,47	0,05	0,75
<i>Psidium longipetiolatum</i> D.Legrand	Myrtaceae	2	2	118,19	0,24	0,47	0,05	0,75
<i>Copaifera langsdorffii</i> Desf.	Fabaceae	1	1	980,47	0,12	0,23	0,39	0,74
<i>Cordiera sessilis</i> (Vell.) Kuntze	Rubiaceae	2	2	96,53	0,24	0,47	0,04	0,74
<i>Piper amalago</i> L.	Piperaceae	2	2	90,48	0,24	0,47	0,04	0,74
<i>Machaerium villosum</i> Vogel	Fabaceae	1	1	962,89	0,12	0,23	0,39	0,74
<i>Ficus</i> sp.	Moraceae	1	1	688,27	0,12	0,23	0,28	0,63
<i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel	Fabaceae	1	1	602,32	0,12	0,23	0,24	0,59
<i>Agonandra brasiliensis</i> Miers exBenth. & Hook. f.	Opiliaceae	1	1	258,55	0,12	0,23	0,10	0,45
<i>Apeiba tibourbou</i> Aubl.	Malvaceae	1	1	249,55	0,12	0,23	0,10	0,45
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	Apocynaceae	1	1	198,94	0,12	0,23	0,08	0,43
<i>Sloanea monosperma</i> Vell.	Elaeocarpaceae	1	1	198,94	0,12	0,23	0,08	0,43
<i>Schefflera morototoni</i> (Aubl.) Maguire, Steyermark & Frodin	Araliaceae	1	1	140,37	0,12	0,23	0,06	0,41
<i>Ormosia arborea</i> (Vell.) Harms	Fabaceae	1	1	127,32	0,12	0,23	0,05	0,40
<i>Roupala montana</i> Aubl.	Proteaceae	1	1	127,32	0,12	0,23	0,05	0,40
<i>Salacia elliptica</i> (Mart. exSchult.) G. Don	Celastraceae	1	1	114,91	0,12	0,23	0,05	0,40
<i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., Cambess. & A. Juss.) Radlk.	Sapindaceae	1	1	97,48	0,12	0,23	0,04	0,39
<i>Cupania vernalis</i> Cambess.	Sapindaceae	1	1	97,48	0,12	0,23	0,04	0,39
<i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.	Cannabaceae	1	1	76,47	0,12	0,23	0,03	0,38
<i>Calycorectes psidiiflorus</i> (O. Berg) Sobral	Myrtaceae	1	1	71,62	0,12	0,23	0,03	0,38
<i>Luehea grandiflora</i> Mart.	Malvaceae	1	1	42,10	0,12	0,23	0,02	0,37
<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae	1	1	38,52	0,12	0,23	0,02	0,37
<i>Matayba guianensis</i> Aubl.	Sapindaceae	1	1	25,78	0,12	0,23	0,01	0,36
<i>Pilocarpus spicatus</i> A. St. Hill.	Rutaceae	1	1	25,78	0,12	0,23	0,01	0,36
<i>Syzygium jambos</i> (L.) Alston	Myrtaceae	1	1	17,90	0,12	0,23	0,01	0,36
Comunidade		849	429	249351,70	100,00	100,00	100,00	300,00

Dinâmica da comunidade- As principais variáveis relativas à dinâmica da comunidade arbórea para a área amostral foram listadas na Tabela 5. No total, foram registrados 96 indivíduos mortos após o intervalo de cinco anos (2007-2012). A taxa de mortalidade média da comunidade arbórea foi de 2,4 % ano⁻¹. O recrutamento foi superior à mortalidade, sendo registrados 105 recrutas e taxa de recrutamento médio de 2,61 % ano⁻¹. De uma forma geral, os resultados sugerem um pequeno aumento líquido na densidade (0,21 % ano⁻¹) e uma perda líquida na área basal (-1,12 % ano⁻¹), para a comunidade, confirmados também pela taxa de recrutamento superior à de mortalidade e taxa de ganho (1,88 % ano⁻¹) inferior à taxa de perda (2,98 % ano⁻¹). Os valores de rotatividade para indivíduos e área basal, respectivamente, foram 2,50 % ano⁻¹ e 2,43 % ano⁻¹.

Tabela 5- Principais parâmetros indicadores da dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de FES, localizado na Fazenda da Mata, Araguari, MG. Período analisado (2007-2012). N= indivíduos; AB= área basal.

Parâmetros	2007-2012
Mortalidade (N)	96
Recrutamento (N)	105
Taxa de mortalidade (% ano ⁻¹)	2,40
Taxa de recrutamento (% ano ⁻¹)	2,61
Taxa de perda (% ano ⁻¹)	2,98
Taxa de ganho (% ano ⁻¹)	1,88
Taxa de rotatividade (turnover) (N) (% ano ⁻¹)	2,50
Taxa de rotatividade (turnover) (AB) (% ano ⁻¹)	2,43
Variação líquida (net change) (N) (% ano ⁻¹)	0,21
Variação líquida (net change) (AB) (% ano ⁻¹)	-1,12

DISCUSSÃO

Levantamento fitossociológico e composição florística – As alterações observadas na estrutura da comunidade (entre os dois levantamentos), de número de indivíduos, espécies, famílias, área basal, diversidade e equabilidade foram baixas, quando comparadas com outros estudos em florestas tropicais (LANG; KNIGHT, 1983; KORNING; BALSLEV, 1994; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1997b). Dois fatores podem ser responsáveis pela relativa estabilidade: 1) ser uma área em avançado estádio de sucessão e conservação primária (VALE *et al.*, 2009) e 2) por se tratar de um estudo com o intervalo de tempo baixo (cinco anos) (SWAINE; LIEBERMAN, 1987; CONDIT; HUBBELL; FOSTER, 1992), tornando necessário um maior período de observação para aferir maiores mudanças na comunidade. Quanto maior o intervalo de tempo entre as medições, maior a chance de mudanças na composição florística (PAIVA; ARAÚJO; PEDRONI, 2007). Estudos em florestas tropicais indicam que áreas livres de intervenção humana e não atingidas por distúrbios severos ocorrem poucas mudanças na diversidade, tornando-as aparentemente estáveis (SWAINE; LIEBERMAN; PUTZ, 1987). Em trabalhos referentes à outras formações florestais brasileiras, mudanças na riqueza e densidade também foram pequenas e não alteraram os índices de diversidade no período analisado (APPOLINÁRIO; OLIVEIRA-FILHO; GUILHERME, 2005; PAIVA; ARAÚJO; PEDRONI, 2007).

Em um estudo realizado por Lopes (2010), 80% dos fragmentos estudados apresentavam valores de área basal da comunidade menores que 30 m²/ha. O valor recalculado para 2007, e o novo levantamento em 2012 mantiveram a área ocupada pelos indivíduos da comunidade dentro da média entre os fragmentos de FES do Triângulo Mineiro. A variação nos valores para área basal ocorre devido a diferentes condições no histórico de uso e ocupação dos fragmentos, atuando como uma importante força capaz de modificar as comunidades vegetais por meio da heterogeneidade espacial e temporal, resultando em composição e estrutura particulares entre comunidades (VAN DER MAAREL, 1993; WHITMORE; BURSLEN, 1998).

Vale lembrar que áreas maduras são caracterizadas por apresentar baixa densidade de indivíduos e a ocorrência de árvores de grande porte e alta dominância, enquanto o inverso pode ser observado em áreas perturbadas (NUNES *et al.*, 2003). Entretanto, o decréscimo de área basal observado nesse estudo, em relação ao

levantamento anterior, foi causado pela mortalidade de indivíduos de grande porte (ANEXO 1). Dos 96 indivíduos que morreram, 51% possuía menos de 30 cm de CAP, mas representavam menos de 5% da área basal total perdida em cinco anos pela comunidade. Uhl *et al.* (1988) e Clark e Clark (1992) também encontraram maior mortalidade em indivíduos com menos de 30 cm de CAP, o que provavelmente está relacionado com a menor capacidade competitiva (FELFILI, 1995b) e reservas de água no subsolo (FURTINI *et al.*, 2003). Entre indivíduos com CAP superior a 90 cm que morreram, eles representavam 12,5 % do total de mortos, mas correspondiam a mais de 70% da área basal total perdida.

O índice de diversidade de Shannon- Wiener (H') e o valor de equabilidade de Pielou (J'), nos dois levantamentos, estão dentro da faixa observada para os valores de H' (2,94 a 3,71) e J' (0,73 a 0,83) encontrados em outros trabalhos com FES do Triângulo Mineiro e que utilizaram os mesmos critérios de inclusão (DIAS NETO *et al.*, 2009; VALE *et al.*, 2009; GUSSON *et al.*, 2009; LOPES, 2010; PRADO JÚNIOR *et al.*, 2010). Em outras regiões de FES do sudeste de Minas Gerais, os índices de diversidade foram comumente maiores (superiores a 3,89) que os observados para essa área de estudo (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2004; MACHADO *et al.*, 2004; MARANGON *et al.*, 2007). Esse aumento pode ser devido a uma maior proximidade, portanto, uma maior influência, do bioma Atlântico e a existência de gradientes florestais (OLIVEIRA-FILHO; FONTES, 2000).

As famílias mais ricas e abundantes nesse estudo (Myrtaceae, Meliaceae e Fabaceae) são comuns em FES, também com alta densidade e riqueza (SILVA; SOARES, 2003; SILVA *et al.*, 2003; RODRIGUES *et al.*, 2003; SANTOS; KINOSHITA, 2003; PAULA *et al.*, 2004; SILVA *et al.*, 2004; ESPÍRITO-SANTO *et al.*, 2002). Assim como Gandolfi *et al.* (1995) observaram, um pequeno grupo de famílias representou mais da metade das espécies da área de estudo. A inversão das famílias mais importantes em relação à densidade de indivíduos entre os dois levantamentos pode ser explicada através da tabela 2, onde se observa que *Trichilia clausseni* e *Trichilia catigua* (Meliaceae) subiram no VI (recrutaram indivíduos) e *Eugenia florida* (Myrtaceae) perdeu indivíduos (grande mortalidade) e consequentemente, com queda no VI.

Como observado na Tabela 2, nas florestas tropicais, um pequeno número de espécies se apresentam com alta importância (PARTHASARATHY, 1999), enquanto que a maioria das espécies ocorre com baixo VI, não sendo raro que cinco a 10 espécies representem 50% do VI (HARTSHORN, 1980). Contudo, as espécies mais importantes em uma comunidade arbórea, podem apresentar características diferentes, desde espécies de baixa dominância, presentes no subosque, até aquelas de alta dominância, abundantes no dossel (VALE *et al.*, 2009). Dessa forma, o espaço horizontal é ocupado pelas espécies de forma diferente (VALE *et al.*, 2009). No intervalo de cinco anos, dentre as 11 espécies mais importantes, encontram-se aquelas altamente densas (*Eugenia florida*, *Trichilia clausenii*, *Trichilia catigua*, *Chrysophyllum gonocarpum* e *Eugenia involucrata*), e aquelas de alta dominância relativa (*Psidium sartorianum*, *Cariniana estrellensis*, *Alchornea glandulosa*, *Cordia superba*, *Apuleia leiocarpa* e *Ceiba speciosa*), observaram-se poucas mudanças na estrutura horizontal da comunidade. As duas espécies do gênero *Trichilia* recrutaram indivíduos e subiram no VI, enquanto que *Eugenia florida* perdeu indivíduos, mas não foi suficiente para perder posição na classificação. *Psidium sartorianum* perdeu frequência absoluta e caiu de 3º para 4º no VI.

A perda ou o ganho de espécies na comunidade em dinâmica das florestas tropicais estão concentrados nas mais raras (NASCIMENTO *et al.*, 1999; WERNECK; FRANCESCHINELLI; TAMEIRÃO NETO, 2000). Como relatado nesse trabalho, as espécies ingressantes (*Matayba guianensis*, *Nectandra membranacea* e *Syzygium jambos*) e a que não foi reamostrada (não identificada) possuíam apenas um indivíduo no hectare estudado, característica que é observada em 25 a 33% das espécies de florestas tropicais (LANG; KNIGHT, 1983; SWAINE; LIEBERMAN; PUTZ, 1987), 33% por Araújo e Haridasan (1997), em Uberlândia e 40% por Paula *et al.* (2004), em Viçosa, ambos em Minas Gerais. Os valores de espécies com apenas um indivíduo para esse estudo foram 20% no primeiro levantamento e 29,3% no segundo. Como a espécie que saiu e as que entraram possuíam apenas um indivíduo, essas mudanças pouco refletiram o índice de Shannon nos dois levantamentos. As espécies com menos indivíduos podem ser extintas em um levantamento devido às flutuações do ambiente e reaparecer posteriormente por recrutamento de indivíduos do banco de sementes, plântulas ou pelo crescimento de jovens que não foram amostrados anteriormente por não atingirem o critério mínimo de inclusão (SWAINE; LIEBERMAN; PUTZ, 1987).

Dinâmica da comunidade – Em florestas estacionais tropicais e matas de galeria sujeitas a estacionalidade climática anual, as taxas de mortalidade e recrutamento são superiores a 3 % ano^{-1} (WERNECK; FRANCESCHINELLI, 2004; PAIVA; ARAÚJO; PEDRONI, 2007; CARVALHO, 2009), enquanto que nas florestas úmidas essas taxas são menores, e normalmente não ultrapassam 2 % ano^{-1} (SCHIAVINI *et al.*, 2001; LEWIS *et al.*, 2004a; PHILLIPS *et al.*, 2004) (Figura 2). Esses valores revelam uma dinâmica mais ativa para as florestas estacionais e vão de acordo com a teoria de que a dinâmica dessas comunidades é mais acelerada que a encontrada em formações florestais úmidas, em função da sazonalidade, dos processos ecológicos funcionais e sucessionais (MURPHY; LUGO, 1986; SWAINE; LIEBERMAN; HALL, 1990).

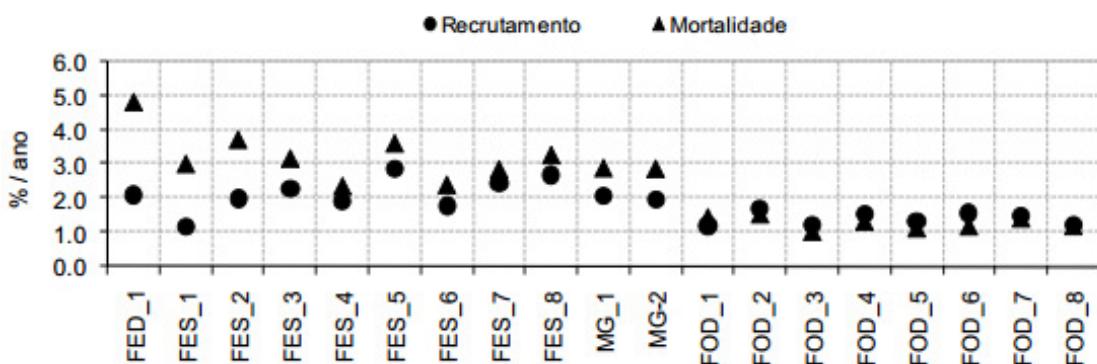


Figura 2: Valores das taxas anuais (% ano^{-1}) de recrutamento e mortalidade de indivíduos arbóreos extraídos de diferentes fitofisionomias no Brasil. Foram considerados apenas os estudos com intervalos de medições de até seis anos, em áreas preservadas ou com baixo impacto antrópico. FED= Floresta Estacional Decidual; FES= Floresta Estacional Semidecidual; MG= Mata de Galeria; FOD= Floresta Ombrófila Densa; Refs: FED_1 (WERNECK; FRANCESCHINELLI, 2004); FES_1 (GUILHERME *et al.*, 2004); FES_2 (APOLLINÁRIO; OLIVEIRA-FILHO; GUILHERME, 2005); FES_3 (OLIVEIRA-FILHO; DE MELLO; SCOLFORO, 1997b); FES_4 a FES_6 (MACHADO, 2008); FES_7 (SOUZA, 2005); FES_8 (PINTO, 2002); MG_1 (FELFILI, 1995a; OLIVEIRA, 2005); MG_2 (LOPES; SCHIAVINI, 2007); FOD_1 a FOD_7 (PHILLIPS *et al.* 2004). Figura retirada de Carvalho (2009).

Durante o período de cinco anos, apesar das poucas mudanças em relação ao número de indivíduos e diversidade, a comunidade florestal se manteve dinâmica (mortalidade 2,40 % ano^{-1} e recrutamento 2,61 % ano^{-1}) devido a mudanças nas principais populações. Até as comunidades aparentemente estáveis podem ser dinâmicas devido a uma flutuação entre mortalidade e recrutamento a níveis individuais e

populacionais na comunidade (FELFILI, 1995a; HARTSHORN, 1980; SWAINE; LIEBERMAN; PUTZ, 1987), bem como de perda e ganho de biomassa (APPOLINÁRIO; OLIVEIRA-FILHO; GUILHERME, 2005; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2007; HIGUCHI *et al.*, 2008; MACHADO; OLIVEIRA-FILHO, 2010). Assim, as comunidades são, na verdade, um mosaico de estádios sucessionais (HARTSHORN, 1980), com a combinação de espécies e indivíduos em diversas fases de regeneração e sujeitas a distúrbios naturais de diversos níveis.

Comparando com outros trabalhos de dinâmica, de metodologias idênticas, mesma formação florestal e região (Tabela 6), observa-se a maior taxa de recrutamento, e taxa de mortalidade intermediária no presente estudo, em relação a outros trabalhos em Uberaba e Glória. Além disso, Água Fria foi a área com maior taxa de perda e a única que apresentou aumento no número de indivíduos e variação líquida (N) no intervalo de cinco anos.

Tabela 6- Comparação dos principais parâmetros indicadores da dinâmica da comunidade arbórea entre 3 fragmentos de FES, localizados no Triângulo Mineiro, MG. Intervalo de tempo estudado= 5 anos; Área amostral= 1ha; N= indivíduos; AB= área basal. Rfs: Uberaba (NAVES, 2014); Glória (MAGALHÃES, 2014).

Parâmetros	Áreas de FES no Triângulo Mineiro		
	Esse estudo	Uberaba	Glória
Mortalidade (N)	96	85	139
Recrutamento (N)	105	68	97
Taxa de mortalidade (% ano ⁻¹)	2,40	2,21	3,03
Taxa de recrutamento (% ano ⁻¹)	2,61	1,79	2,17
Taxa de perda (% ano ⁻¹)	2,98	1,60	1,31
Taxa de ganho (% ano ⁻¹)	1,88	1,38	2,24
Taxa de rotatividade (turnover) (N) (% ano ⁻¹)	2,50	2,00	2,60
Taxa de rotatividade (turnover) (AB) (% ano ⁻¹)	2,43	1,49	1,78
Variação líquida (net change) (N) (% ano ⁻¹)	0,21	-0,45	-
Variação líquida (net change) (AB) (% ano ⁻¹)	-1,12	-0,56	-

Com base nos resultados obtidos, apesar da taxa de recrutamento ter sido superior à taxa de mortalidade, permitindo um aumento na densidade de indivíduos na comunidade e uma variação líquida (N) positiva, isso não foi suficiente para evitar a perda de área basal e uma variação líquida (AB) negativa. A taxa de perda (que leva em conta a área basal dos indivíduos que morreram (ANEXO 1), e a área ocupada pelo

decremento) superior à taxa de ganho (considera a área basal dos recrutas e o incremento) também demonstra isso.

De acordo com o modelo hipotético criado por Machado e Oliveira-Filho (2010) que representa as interações entre as fases hipotéticas de regeneração da comunidade florestal e suas respectivas tendências dinâmicas baseadas em mudanças do número de indivíduos (densidade) e biomassa (área basal), a comunidade em estudo estaria passando por uma fase de regeneração denominada de “Construção primária com degradação”. Essa fase se caracteriza por apresentar perda biomassa e aumento de densidade (OLDERMAN, 1983), observados também na comunidade em estudo.

Apesar disso, sabendo que a área se encontra em bom estádio de conservação (VALE *et al.*, 2009), é improvável que esteja passando por uma fase de construção com degradação, o que nos sugere que o modelo proposto por Machado e Oliveira-Filho (2010) não se encaixa para todos os fragmentos florestais, em especial, aos processos dinâmicos observados em Água Fria.

Essa área de estudo foi considerada por Lopes *et al.* (2012) a que sofreu menos impacto antrópico entre as dez FES estudadas na ocasião, levando a concluir que a queda de árvores de grande porte e a consequente abertura de clareiras pode ter sido causada por algum distúrbio natural ou alguma característica topográfica particular, como maior exposição a fortes ventos, por ser uma área inserida em um vale. Os distúrbios mais comuns e que mais influenciam na mortalidade são: secas severas, tempestades ou inundações (BAKER *et al.*, 2005; HIGUCHI *et al.* 2008). Dentre eles o mais provável seriam as secas, relacionadas à oscilação anual de pluviosidade, que apesar de pouco questionada, pode ser responsável por alterar a estrutura e composição das florestas (ALLEN *et al.*, 2010; ESPINOSA; CABRERA, 2011). Considerando a disponibilidade hídrica como uma variável determinante na dinâmica das florestas estacionais (LARCHER, 2000), pode-se atribuir como uma possível causa da mortalidade desses indivíduos.

Como parte dos ciclos rítmicos de algumas florestas não perturbadas, é comum que essas comunidades passem por períodos de elevada mortalidade ou perda de biomassa e períodos de elevado recrutamento ou ganho de biomassa (FELFILI, 1995a; SHEIL; JENNINGS; SAVILL, 2000). Nesses casos, o desbalanceamento entre as taxas de dinâmica, pode ser atribuído ao processo natural, sendo que a mortalidade ocorre

primeiro, dando espaço e sendo sucedida pelo recrutamento (FELFILI, 1995b; PINTO, 2002). Em relação à hipótese de que a área estaria passando por um período de “auto-desbaste”, não foi bem isso que aconteceu, pois observou-se um aumento na densidade de indivíduos e queda em área basal. O que pode ser explicado por algumas características particulares da área, como a inserção da própria em um vale, favorecendo que ventos mais fortes influenciem a mortalidade de indivíduos de maior porte.

Análises futuras na pluviosidade e estudos de dinâmica nos próximos anos serão fundamentais para elucidar até que ponto essa mortalidade de indivíduos de grande porte continuará, implicando em uma gradativa alteração florística, ou se não se trata apenas de uma flutuação populacional momentânea (ou uma fase particular desses ciclos rítmicos), comumente encontradas em florestas tropicais (SHEIL, 1995; REES *et al.*, 2001; LEWIS *et al.*, 2004a,b).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALLEN, C. D. *et al.* A global overview of drought and heat-induced tree mortality reveals emerging climate change risks for forests. *Forest Ecology and Management*, v. 259, p. 660-684. 2010.
- APG –Angiosperm Phylogeny Group. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the order and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society*, v. 161, p. 105-121. 2009.
- APPOLINÁRIO, 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, p. 347-360. 2005.
- BAKER, P. J. *et al.* Disturbance history and historical stand dynamics of a seasonal forest in western Thailand. *Ecological Monographs*, v. 75, p. 317-343. 2005.
- BROWER, J. E.; ZAR, J. H.; VON ENDE, C. N. *Field and laboratory methods for general ecology*. Massachusetts: WCB McGraw-Hill, 1998. 288 p.
- CAREY, E. *et al.* Tree mortality in mature lowland tropical moist and tropical lower montane moist forests of Venezuela. *Biotropica*, p. 255-265. 1994
- CARVALHO, F. A. *Dinâmica da vegetação arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central*. Brasília, 2009. 133 p. Tese (Doutorado em Ecologia)- Instituto Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 2009.
- CLARK, D. A.; CLARK, D. B. Life history diversity of canopy and emergent trees in a neotropical rain forest. *Ecological Monographs*, v. 62, p. 315-344. 1992.
- CLARK, D. A.; CLARK D. B. Assessing the growth of tropical rain forest trees: Issues for forest modeling and management. *Ecological Applications*, v. 9, p. 981-997. 1999.
- CONDIT, R.; HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B. Short-term dynamics of a neotropical forest. *Bioscience*, v. 42, p. 822-828. 1992.

*Projeto realizado segundo as normas ABNT.

CONDIT, R.; HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B. Mortality-rates of 205 neotropical tree and shrub species and the impact of a severe drought. *Ecological Monographs*, v. 65, p. 419-439. 1995.

CORRÊA, B. S.; VAN DEN BERG, E. Estudo da dinâmica da população de *Xylopia brasiliensis* Sprengel em relação a parâmetros populacionais e da comunidade em uma floresta de galeria em Itutinga, MG, Brasil. *Cerne*, v. 8, n.1, p. 1-12. 2002.

DIAS NETO, O. C. *et al.* Estrutura fitossociológica e grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, v. 60, n. 4, p. 1087- 1100. 2009.

DURIGAN, G. Métodos para análise de vegetação arbórea. Pp. 455-471. In: L. CULLEN JR, L.; RUDRAN, R.; VALLADARES-PADUA, C. *Métodos de estudo em biologia da conservação e manejo da vida silvestre*. Curitiba, Universidade Federal do Paraná. 2006.

ESPINOSA, C. I.; CABRERA, O. What factors affect diversity and species composition of endangered Tumbesian Dry Forest in Southern Ecuador? *Biotropica*, v. 43, p. 15-22. 2011.

ESPÍRITO-SANTO, F. D. B. *et al.* Variáveis ambientais e a distribuição de espécies arbóreas em um remanescente de floresta estacional semidecídua montana no campus da Universidade Federal de Lavras, MG. *Acta Botanica Brasilica*, v. 16, p. 331-356. 2002.

FELFILI, J. M. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in Central Brazil. *Vegetatio*, v. 117, p. 1-15. 1995a.

FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in Central Brazil over a 6-year period (1985-1991). *Journal of Tropical Ecology*, v. 11, p. 67-83. 1995b.

FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. *Manual de monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal*. Brasília, Distrito Federal. 2005.

FURTINI, L. B. *et al.* Drought constraints on leaf gas exchange by *Miconia ciliata* (Melastomataceae) in the understory of an eastern Amazonian regrowth forest stand. *American Journal of Botany*, v. 90, n.6, p. 1064-1070. 2003.

GANDOLFI, S.; LEITÃO FILHO, H. F.; BEZERRA, C. L. Levantamento florístico e caráter sucessional das espécies arbustivo-arbóreas de uma floresta mesófila semidecídua no município de Guarulhos, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 55, p. 752-767. 1995.

GUILHERME, F. A. G. *et al.* Effects of flooding regimes and woody bamboo on tree community dynamics in a section of tropical semideciduous forest in southeastern Brazil. *Plant Ecology*, v. 174, p. 19-36. 2004.

GUSSON, A. E. *et al.* Características químicas do solo e estrutura de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Ipiaçu, Minas Gerais, Brasil. *Rodriguésia*, Rio de Janeiro, v. 60, n. 2, p. 403-414. 2009.

HALLÉ, F.; OLDEMAN, R. A. A.; TOMLINSON, P. B. *Tropical Trees and Forests: an architectural analysis*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, New York. 1978.

HARCOMBE, P. A. *et al.* Stand dynamics over 18 years in a southern mixed hardwood forest, Texas, USA. *Journal of Ecology*, v. 90, p. 947-957. 2002.

HARIDASAN, M.; ARAÚJO, G. M. Perfil nutricional de espécies lenhosas de duas florestas semideciduas em Uberlândia, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 28, p. 295-303. 2005.

HARTSHORN, G. S. Neotropical forest dynamics. *Biotropica*, v. 12, p. 23-30. 1980.

HIGUCHI, P. *et al.* Dinâmica da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual montana em Lavras, Minas Gerais, em diferentes classes de solos. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v., n. 32, p. 417-426. 2008.

HUBBELL, S. P.; FOSTER, R. B. Short-term population dynamics of a neotropical forest: why ecological research matters to tropical conservation and management. *Oikos*, v. 63, p. 48-61. 1992.

HUTCHESON, K.. A test for comparing diversities based on the Shannon formula. *Journal of Theoretical Biology*, v. 29, p. 151-154. 1970.

- KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rain-forest in Ecuador. *Journal of Vegetation Science*, v. 5, p. 77-86. 1994.
- KOTTEK, M. *et al.* World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 15, n.3, p. 259-263. 2006.
- LANG, G.L.; KNIGHT, D.H. Tree growth, mortality, recruitment, and canopy gap formation during a 10-year period in a tropical moist forest. *Ecology*, v. 64, p. 1075-1080. 1983.
- LARCHER, W. *Ecofisiologia vegetal*. São Carlos: RiMa, 2000. 550 p.
- LEWIS, S. L. *et al.* Concerted changes in tropical forest structure and dynamics: evidence from 50 South American longterm plots. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B-Biological Sciences*, v. 359, p. 421-436. 2004a.
- LEWIS, S. L. *et al.* Tropical forest tree mortality, recruitment and turnover rates: calculation, interpretation and comparison when census intervals vary. *Journal of Ecology*, v. 92, p. 929-944. 2004b.
- LOPES, S. F. *Padrões florísticos e estruturais das Florestas Estacionais Semideciduais do Triângulo Mineiro, MG*. Uberlândia, 2010. 192 f. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais)- Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia. 2010.
- LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. Dinâmica da comunidade arbórea de mata de galeria da Estação Ecológica do Panga, Minas Gerais, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 21, n. 2, p. 249-261. 2007.
- LOPES, S. F. *et al.* Historical review of studies in seasonal semideciduous forests in Brazil: a perspective for conservation. *Brazilian Geographical Journal: Geosciences and Humanities research medium*, Uberlândia, v. 2, n. 1, p. 21-40. 2012.
- LOPES, S. F. *et al.* Estrutura e grupos ecológicos de um remanescente florestal urbano com histórico de perturbação recente em Uberlândia, MG. *Biotemas*, v. 25, n. 4, p. 91-102. 2012b.

LOPES, S. F. *et al.* Impactos ambientais antrópicos como modificadores da estrutura e funcionalidade de florestas estacionais semideciduais no Triângulo Mineiro, Brasil. *Caminhos de Geografia*, v. 14, n. 47, p. 233-242. 2013.

MACHADO, E. L. M. *Heterogeneidade temporal e especial de comunidades arbóreas fragmentadas na região do Alto Rio Grande, MG.* Lavras, 2008. 55 p. Tese de Doutorado, Universidade Federal de Lavras, 2008.

MACHADO, E. L. M. *et al.* Análise comparativa da estrutura e flora do comportamento arbóreo arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. *Revista Árvore*, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 493-516. 2004.

MACHADO, E. L. M; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Spatial patterns of tree community dynamics are detectable in a small (4 ha) and disturbed fragment of the Brazilian Atlantic forest. *Acta botanica brasiliensis*, v. 24, n.1, p. 250-261. 2010.

MAGALHÃES, J. H. R. *Dinâmica do estrato arbóreo e estrutura do estrato de regeneração da floresta estacional semidecidual da Fazenda do Glória, Uberlândia, MG.* Uberlândia, 2014. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal)- Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2014.

MAGURRAN, A. *Ecological Diversity and its measurement.* University Press, Cambridge. 1988.

MARANGON, L. C. *et al.* Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. *Cerne*, Lavras, v. 13, n. 2, p. 208-221. 2007.

MILES, L. *et al.* A global overview of the conservation status of tropical dry forests. *Journal of Biogeography*, v. 33, p. 491–505. 2006.

MIURA, M. *et al.* Forest canopy and community dynamics in a temperate old-growth evergreen broad-leaved forest, south-western Japan: a 7-year study of a 4-ha plot. *Journal of Ecology*, v. 89, p. 841–849. 2001.

MURPHY, P. G.; LUGO A. E. Ecology of tropical dry forest. *Annual Review of Ecology and Systematics*, v. 17, p. 67-88. 1986.

NASCIMENTO, H. E. M. *et al.* Estrutura e dinâmica de populações arbóreas de um fragmento de floresta estacional semidecidual na região de Piracicaba, SP. *Revista Brasileira de Biologia*, v. 59, p. 329-342. 1999.

NAVES, E. *Dinâmica florestal de um fragmento de floresta estacional semidecidual em Uberaba, MG*. Uberlândia, 2014. Dissertação (Mestrado em Biologia Vegetal)- Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2014.

NUNES, Y. R. F. *et al.* Variações da fisionomia, diversidade e composição de guildas da comunidade arbórea em um fragmento de floresta semidecidual em Lavras, MG. *Acta Botanica Brasilica*, v. 17, p. 213-229. 2003.

OLDEMAN, R. A. A. Tropical rain forest, architecture, silvogenesis and diversity. Pp.131-50. In: SUTTON, S. L.; WHITMORE, T.C.; CHADWICK, A. C. (eds.). *Tropical rain forest: ecology and management*. Oxford, Blackwell. 1983.

OLIVEIRA, A. P. *Dinâmica da comunidade arbórea de uma mata de galeria do Brasil Central em um período de 19 anos (1985-2004)*. Brasília. Dissertação de Mestrado, Universidade de Brasília, 2005.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; DE MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. S. 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. 1997b.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L. Patterns of floristic differentiation among Atlantic Forests in Southeastern Brazil and the influence of climate. *Biotropica*, v. 32, n. 4b, p. 793-810. 2000.

OLIVEIRA-FILHO, A. *et al.* Variações estruturais do comportamento arbóreo de uma floresta semidecídua alto-montana na chapada das Perdizes, Carrancas, MG. *Revista Brasileira de Botânica*, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 129-309. 2004.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. *et al.* 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 (1994-2004). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 30, p. 149-161. 2007.

- PAIVA, L. V.; ARAÚJO, G . M.; PEDRONI, F. Struture and dynamics of a woody plant community of a tropical semi-deciduous seasonal forest in the“Estação Ecológica do Panga”, municipality of Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. *Revista Brasileira de Botânica*, v. 30, p. 365-373. 2007.
- PARTHASARATHY, N. Tree diversity and distribution in undisturbed and human-impacted sites of tropical wet evergreen forest in southern Western Ghats, India. *Biodiversity and Conservation*, Netherlands, v. 8, n. 10, p. 1365 -1381. 1999.
- PAULA, A. *et al.* Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma Floresta Estacional Semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 18, n. 3, p. 407-423, 2004..
- PHILLIPS, O.L. *et al.* Pattern and process in Amazonian tree turnover: 1976-2001. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B Biological Sciences*, v. 359, p. 381-407. 2004.
- PINTO, J. R. R. Dinâmica da comunidade arbórea em uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimarães, Mato Grosso. 2002. Tese de doutorado - Universidade de Brasília, Brasília. 2002.
- POORTER, L.; BONGERS, F. Leaf traits are good predictors of plant performance across 53 rain forest species. *Ecology*, New York, v. 87, p. 1733-1743. 2006.
- PRADO JÚNIOR, J. A. *et al.* Estrutura da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual localizada na reserva legal da Fazenda Irara, Uberlândia, MG. *Bioscience Journal*, v. 26, n. 4, 638-647. 2010.
- REES, M. *et al.* Long-term studies of vegetation dynamics. *Science*, v. 293, p. 650-658. 2001.
- RICHARDS, P. W. The tropical rainforest: an ecological study. 2 ed. Cambridge, Cambridge University Press. 1996.
- RODRIGUES, L.A. *et al.* Florística e estrutura da comunidade arbórea de um fragmento florestal em Luminárias, MG. *Acta Botanica Brasilica*, v. 17, p. 71-87. 2003.

SANTOS, E. R.; ASSUNÇÃO, W. L. Distribuição espacial das chuvas na microbacia do Córrego do Amanhece, Araguari - MG. *Caminhos da Geografia*, v. 6, n.19, p. 41-55. 2006.

SANTOS, K.; KINOSHITA, L. S. Flora arbustivo-arbórea do fragmento de floresta estacional semidecidual do Ribeirão Cachoeira, município de Campinas, SP. *Acta Botanica Brasilica*, v. 17, p. 325-341. 2003.

SANTOS, K.; KINOSHITA, L. S.; REZENDE, A. A. Species composition of climbers in seasonal semideciduous forest fragments of Southeastern Brazil. *Biota Neotropica*, São Paulo, v. 9, n. 4, p. 175- 188. 2009.

SCHIAVINI, I. *et al.* Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG. Pp. 267-302. In: RIBEIRO, J. F.; FONSECA, C. E. L.; SOUSA SILVA, J. C. (eds.). *Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria*. Embrapa Cerrados. 2001.

SHEIL, D. Evaluating turnover in tropical forests. *Science*, v. 268, p. 894. 1995.

SHEIL, D.; BURSLEM, D.; ALDER, D. The interpretation and misinterpretation of mortality-rate measures. *Journal of Ecology*, v. 83, p. 331-333. 1995a.

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, p. 765-800. 2000

SHEPHERD, G. J. *Fitopac-Shell* versão.2.1.2.85. Universidade Estadual de Campinas, Campinas. Departamento de Botânica. 2010.

SILVA, A. F. *et al.* Composição florística e grupos ecológicos das espécies de um trecho de floresta semidecídua submontana da Fazenda São Geraldo, Viçosa, MG. *Revista Árvore*, v. 27, p. 311-319. 2003.

SILVA, L. A.; SOARES, J. J. Composição florística de um fragmento de floresta estacional semidecídua no município de São Carlos-SP. *Revista Árvore*, v. 27, p. 647-656. 2003.

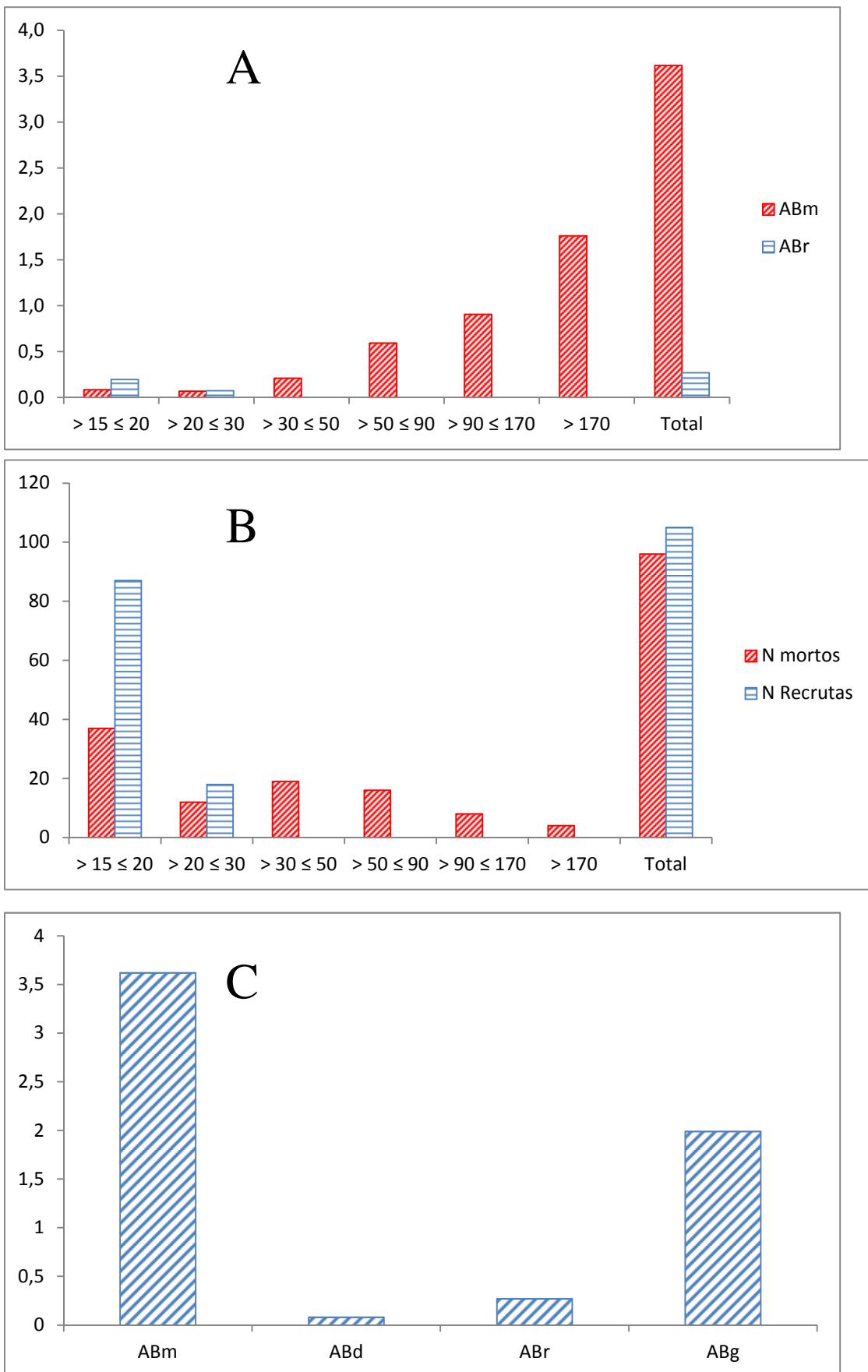
- SILVA, M. R.; ARAÚJO, G. M. Dinâmica da comunidade arbórea de uma floresta semidecidual em Uberlândia, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 23, n. 1, p. 49-56. 2009.
- SILVA, N. R. S. *et al.* Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Viçosa, MG. *Revista Árvore*, v. 28, p. 397-405. 2004.
- SOUZA, J. S. *Efeito do corte seletivo de madeira na dinâmica de uma Mata Atlântica de Tabuleiro no Norte Fluminense*. Campos dos Goytacazes. Tese de Doutorado, Universidade Estadual do Norte Fluminense, 2005.
- SWAINE, M. D.; LIEBERMAN, D. Note on the calculation of mortality rates. *Journal of Tropical Ecology*, v. 3, p. 2-3. 1987.
- SWAINE, M. D.; LIEBERMAN, D.; HALL, J. B. Structure and dynamics of a tropical dry forest in Ghana. *Vegetatio*, v. 88, p. 31-51. 1990.
- SWAINE, M. D.; LIEBERMAN, D.; PUTZ, F. E. The dynamics of tree populations in tropical forest - a review. *Journal of Tropical Ecology*, v. 3, p. 359-366. 1987.
- UHL, C. *et al.* Vegetation dynamics in Amazonian treefall gaps. *Ecology*, v. 69, p. 751-763. 1988.
- VALE, V. S. *Padrões e Processos Ecológicos do Componente Arbóreo em uma Área de Floresta Estacional Semidecidual (Araguari, MG)*. Uberlândia, 2008. 91p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais)- Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2008.
- VALE, V. S. *et al.* Composição florística e estrutura do componente arbóreo em um remanescente primário de floresta estacional semidecidual em Araguari, Minas Gerais, Brasil. *Hoehnea*, v. 36, n. 3, p. 417-429. 2009.
- VAN DER MAAREL, E. Some remarks on disturbance and its relation to diversity and stability. *Journal of Vegetation Science*, v. 4, p. 733-736. 1993.
- WERNECK, M. D.; FRANCESCHINELLI, E. V. Dynamics of a dry forest fragment after the exclusion of human disturbance in southeastern Brazil. *Plant Ecology*, v. 174, p. 337-346. 2004.

WERNECK, M. S.; FRANCESCHINELLI, E. V.; TAMEIRÃO NETO, E. Mudanças florísticas e estrutura de uma floresta decídua durante um período de quatro anos (1994-1998), na região do Triângulo Mineiro, MG . *Revista Brasileira de Botânica*, v. 23, p. 399-411. 2000.

WHITMORE, T. C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. *Ecology*, v.70, p. 536-538. 1989.

WHITMORE, T. C.; BURSLEM, D. F. R. P. Major disturbances in tropical rainforests. Pp. 549-565. In: NEWBERY, D. M.; PRINS, H. H. T.; BROWN, N. (eds) *Dynamics of tropical communities*. Oxford, UK, Blackwell. 1998.

ANEXOS



Anexo 1 – **A:** Área basal (m^2) ocupada pelos indivíduos que morreram (ABm) e recrutaram (ABr) no intervalo de cinco anos, divididos por classes de circunferência, levantados em um hectare de floreta estacional semidecidual na Fazenda da Mata, Araguari, MG. **B:** Número de indivíduos mortos e recrutados em cada classe de circunferência ao longo de cinco anos. **C:** Parâmetros utilizados para o cálculo das taxas de perda (ABm+ABd) e ganho (ABr+ABg). ABm = área basal dos indivíduos mortos; ABd = área basal dos galhos mortos de árvores vivas (decremento); ABr = área basal dos recrutadas; ABg = área basal do crescimento dos indivíduos vivos (incremento).

Capítulo 2

GRUPOS FUNCIONAIS E DE RESPOSTA DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ARAGUARI-MG

RESUMO:

(GRUPOS FUNCIONAIS E DE RESPOSTA DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL EM ARAGUARI-MG). As florestas tropicais caracterizam-se por possuírem alta diversidade vegetal e complexidade, resultantes da heterogeneidade da vegetação em diversas escalas espaciais e temporais. Para diminuir a variância do conjunto de dados, revelar diferenças entre as espécies e até revelar características funcionais do ecossistema, uma prática comumente utilizada em análise de vegetação é classificar as plantas em grupos resposta e grupos funcionais. Foi feita uma comparação entre a porcentagem dos grupos funcionais presentes na área de estudo, entre dois levantamentos (2007 e 2012) e, com base em taxas de mortalidade e recrutamento, criou-se grupos de resposta dinâmica para elucidar o comportamento das espécies mais importantes ($N \geq 10$). Entre os grupos funcionais, os resultados indicam que se mantiveram constantes na comunidade ao longo dos cinco anos, o que era de se esperar para o fragmento estudado, já que se encontra em avançado estádio sucessional. Destaca-se para os grupos resposta, três espécies. *Eugenia florida*, que apresentou alta mortalidade e não recrutou nenhum indivíduo, *Trichilia clausenii* e *T. catigua*, que recrutaram indivíduos e subiram no VI. Apesar de essas espécies estavam localizadas em grupos resposta diferentes, e apresentar comportamentos dinâmicos inversos, não promoveram mudanças na diversidade funcional das espécies, pois desempenham a mesma função no ambiente. Entretanto, as condições ambientais as quais essas espécies estão sujeitas podem influenciar esse processo de construção da comunidade ao longo do tempo. Outros fatores, como tempo de monitoramento, método de amostragem e condições pluviométricas nesse período ou períodos anteriores também podem influenciar em maiores ou menores taxas de dinâmica. Em relação à hipótese, a análise dos grupos nos permitiu concluir que a área continua em um bom estado de conservação e que é importante estudar esses grupos, pois são mais estáveis que as populações em separado, e por isso, devem ser utilizados em planos de manejo e conservação.

PALAVRAS-CHAVE: *Eugenia florida*, *Trichilia clausenii*, diversidade funcional.

ABSTRACT:

(FUNCTIONAL AND DYNAMIC RESPONSE GROUPS OF THE ARBOREAL COMPONENT IN A SEMIDEciduous SEASONAL FOREST FRAGMENT IN ARAGUARI-MG). Tropical forests are characterized by their high plant diversity and complexity, resulting from the heterogeneity of vegetation in spatial and temporal scales. To reduce the variance of the data set, reveal differences between species and even functional ecosystem characteristics, a common practice used in vegetation analysis is to classify plants in response and functional groups. A comparison was made between the percentage of functional groups present in the study area, between two surveys (2007 and 2012) and, based on mortality rates and recruitment, we created groups of dynamic response to elucidate the behavior of the most important species ($N \geq 10$). Among the functional groups, the results indicate that the community remained constant over the five years, which was expected for the fragment studied, since it is already in an advanced successional stage. Stands out for the response groups, three species. *Eugenia florida*, which showed high mortality and didn't recruit any individual, *Trichilia clauseni* and *T. catigua*, which recruited individuals and rose in VI. Although these species were located in different response groups, and present inverse dynamic behaviors, those didn't cause changes in the functional diversity of the species because they play the same role in the environment. However, the environmental conditions which these species are subject may influence this process of community building over time. Other factors, such as monitoring time, sampling and rainfall conditions in that period or prior periods may also influence in higher or lower dynamics rates. In relation to the hypothesis, the groups analysis allowed us to conclude that the area remains in a good conservation condition and it is important to study them, because they are more stable than the populations separately, and therefore, should be used in management and conservation plans.

Key words: *Eugenia florida*, *Trichilia clauseni*, functional diversity.

INTRODUÇÃO

Os fragmentos de florestas semideciduais tropicais normalmente apresentam oscilações quanto as taxas de mortalidade e de recrutamento e de perda e ganho de área basal (APPOLINÁRIO; OLIVEIRA-FILHO; BRAGA; REZENDE, 2007; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2007; HIGUCHI *et al.*, 2008; SILVA; ARAÚJO, 2009; MACHADO; OLIVEIRA-FILHO, 2010). O desequilíbrio de tais comunidades tem sido normalmente associado com a reconstrução do ciclo silvigenético das comunidades, logo após distúrbios naturais, padrão comumente observado em fragmentos preservados de florestas estacionais (APPOLINÁRIO; OLIVEIRA-FILHO; GUILHERME, 2005; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2007; HIGUCHI *et al.*, 2008). Um dos fatores que podem alterar a estrutura e a composição de uma comunidade é a incidência de luminosidade nos estratos inferiores da floresta, pois geram competição por luz entre as espécies (HARCOMBE *et al.*, 2002; POORTER; BONGERS, 2006). Segundo Whitmore (1989), a floresta tropical é um mosaico de manchas de diferentes estágios de maturidade ou sucessão, cujo ciclo de crescimento se inicia com uma clareira.

As florestas tropicais caracterizam-se por possuírem alta diversidade vegetal e complexidade, resultantes da heterogeneidade da vegetação em diversas escalas espaciais e temporais (WHITMORE, 1990). Por esses motivos, entender os diversos aspectos dessa complexidade é difícil. Uma prática comumente encontrada em análise de vegetação é classificar as plantas em grupos resposta ou grupos funcionais (GOURLET-FLEURY *et al.*, 2005; DENG; ZANG; CHEN, 2008), que acabam sendo úteis para diminuir a variância do conjunto de dados (GOURLET-FLEURY *et al.*, 2005), revelar diferenças entre as espécies difíceis de detectar (GRAAE; SUNDE, 2000) e até revelar características funcionais do ecossistema (SWAINE; WHITMORE, 1988).

Grupo funcional é uma classificação não filogenética, que forma grupos entre os indivíduos que respondem de maneira semelhante a algum fator ou um conjunto de fatores do ambiente e as respostas a esses fatores devem ser provindas dos mesmos mecanismos (GITAY; NOBLE 1997; GOURLET-FLEURY *et al.*, 2005). Ou seja, agrupar plantas que possuem características funcionais em comum, no qual os membros presentes em um grupo devem diferir dos indivíduos nos grupos restantes, seja por uma única função, ou por um conjunto de respostas (GOURLET-FLEURY *et al.*, 2005; WRIGHT *et al.*, 2007). Sendo assim, a classificação das espécies em grupos tem como

objetivo auxiliar no entendimento dos processos ecológicos, sendo uma importante ligação entre aspectos evolutivos e adaptativos das plantas e suas reações frente a heterogeneidade espacial e temporal no ambiente (REICH *et al.*, 2003).

Esse estudo utilizou duas estratégias de agrupamento de espécies de acordo com Gourlet-Fleury *et al.*, (2005), a primeira, que consiste em uma estratégia ecológica subjetiva, com o uso de características relacionadas à forma de crescimento (pioneeras ou não pioneeras), dispersão, deciduidade e estratificação. A segunda estratégia de agrupamento se baseia nos processos dinâmicos, com o uso de taxas de mortalidade e recrutamento.

O uso dos grupos funcionais ajuda a confirmar a importância de determinado ecossistema, tanto no fornecimento de recursos para a fauna nativa, quanto na capacidade potencial de regeneração natural (VALE *et al.*, 2013). Com base nisso, os objetivos desse estudo foram:

1) comparar as proporções de indivíduos em cada um dos grupos funcionais encontrados por Vale *et al.*, (2013) em um levantamento realizado em 2007 e contrastar, com o levantamento de 2012, analisando as principais mudanças que, possa ter causado na comunidade ao longo desses cinco anos.

2) calcular as taxas anuais médias de dinâmica (mortalidade, recrutamento, ganho, perda, variação líquida e rotatividade) para todas as espécies da comunidade.

3) criar e analisar grupos de resposta dinâmica (baseados nas taxas de mortalidade e recrutamento), para as espécies ($N \geq 10$), a fim de verificar qual a tendência das principais espécies e consequentemente, quais mudanças estão refletindo na estrutura da comunidade.

Partindo da premissa de que os grupos funcionais são mais estáveis que as espécies que o compõe, a hipótese a ser testada é se a área continua é um bom estádio de conservação, mesmo com a alteração na densidade de *Eugenia florida* e *Trichilia clausseni*.

MATERIAL E MÉTODOS

Área de estudo – A reserva legal da Fazenda da Mata, denominada Água Fria, é uma região extensa, de difícil acesso e considerada uma área em bom estádio de conservação, com indivíduos arbóreos de porte superior a 30 m e diâmetros superiores a um metro (VALE *et al.*, 2009). Localiza-se na zona rural do município de Araguari, MG, a aproximadamente 25 km do centro urbano. A reserva encontra-se localizada em um vale do ribeirão Água Fria, com área aproximada de 200 ha. A área contínua ocupada por toda a formação florestal se estende além dos limites legais da Fazenda da Mata, atingindo até 500 ha, situando-se entre as coordenadas $18^{\circ}29'28''$ a $18^{\circ}30'23''$ S e $48^{\circ}22'38''$ a $48^{\circ}23'45''$ O (VALE *et al.*, 2009).

A região compreendida por floresta estacional semidecidual está livre de inundações sazonais do ribeirão Água Fria, sendo contínua até a outra extremidade, delimitada por afloramentos rochosos no solo que determinam o aparecimento de floresta estacional decidual (Figura 1) (VALE *et al.*, 2009).

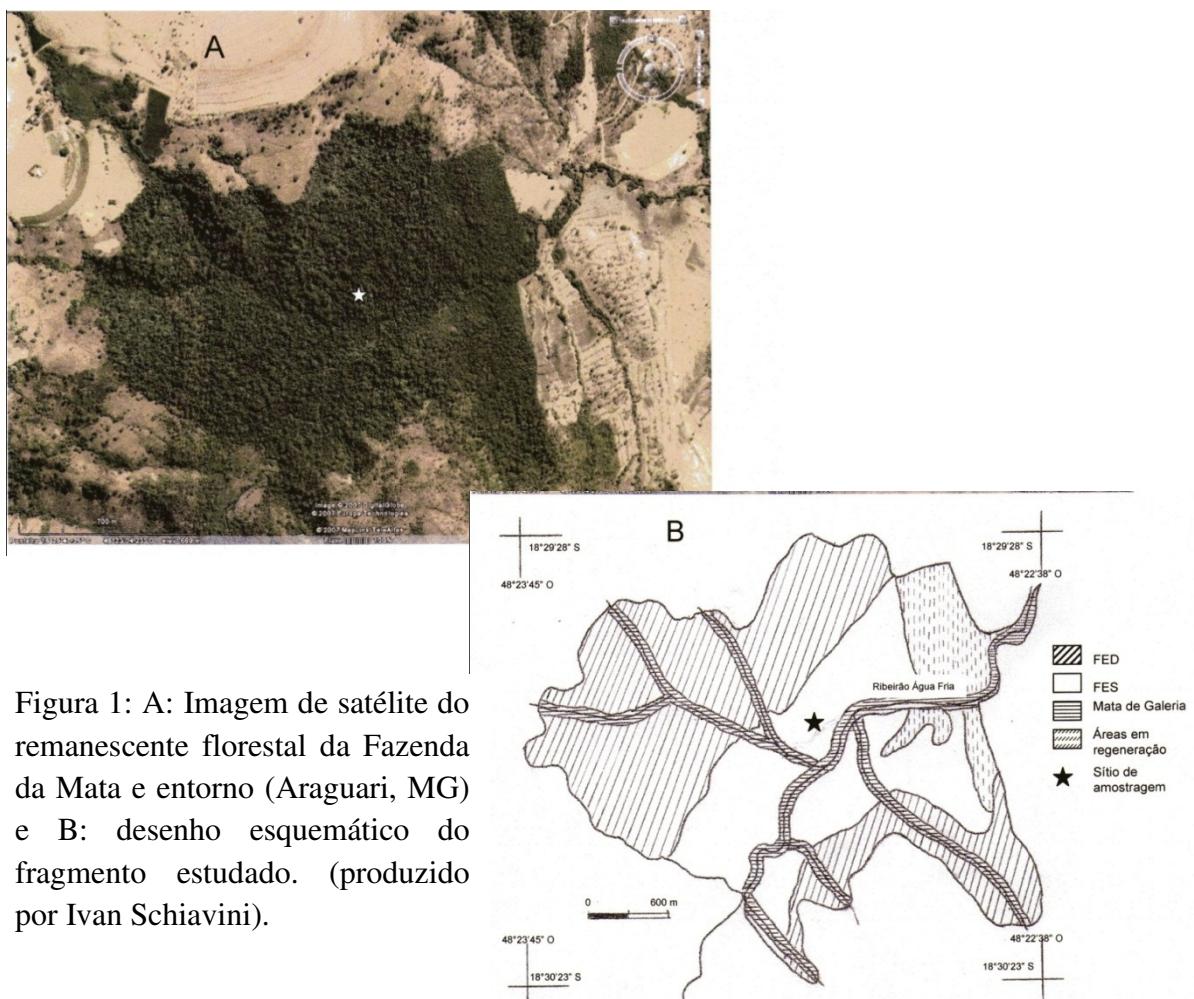


Figura 1: A: Imagem de satélite do remanescente florestal da Fazenda da Mata e entorno (Araguari, MG) e B: desenho esquemático do fragmento estudado. (produzido por Ivan Schiavini).

A região, com base na classificação Kottek *et al.* (2006), possui clima Aw Megatérmico, com invernos secos e verões úmidos, índice pluviométrico de aproximadamente 1.600mm/ano e temperatura média anual de 22 °C (SANTOS; ASSUNÇÃO, 2006). O relevo apresenta forte inclinação, com variação de 190m de altitude, desde o ribeirão até o ponto mais alto da floresta estacional decidual e o solo predominante é do tipo Neossolo Litólico, formado por afloramentos de rochas basálticas e gnaisses (VALE *et al.*, 2009).

O sítio de amostragem se situa em um trecho nuclear da floresta estacional semidecidual (FES) e fora das áreas de transição com as outras fitofisionomias em um hectare, subdividido em cinco transectos distantes 20 m entre si e, cada um, com cinco parcelas alinhadas de 20x20 m, em um total de 25 parcelas (VALE *et al.*, 2009).

Grupos Funcionais (GF's) - A partir dos levantamentos fitossociológicos realizados previamente (Capítulo 1) e dos grupos funcionais encontrados por Vale *et al.* 2013, foram comparados, para os anos de 2007 e 2012, a abundância de indivíduos e suas respectivas porcentagens em relação ao total, contidas em cada um dos grupos funcionais encontrados. Como os parâmetros fitossociológicos para o ano de 2007 tiveram de ser recalculados devido a pequenas correções nos dados brutos (ajuste dos valores de CAP e identificação de espécies), as proporções de indivíduos em cada um dos grupos funcionais para o referido ano também foram recalculadas, seguindo os mesmos critérios adotados por Vale *et al.* 2013. Os grupos utilizados nessa comparação foram baseados em cinco atributos ecológicos básicos: síndrome de dispersão e de polinização, tolerância a sombra, deciduidade e estrato reprodutivo e consideraram 43 espécies, que possuíam pelo menos, cinco indivíduos (VALE *et al.*, 2013).

As principais características que foram determinantes de cada grupo funcional são: **Grupo 1** (demandante de luz direta, ornitocoria, deciduidade ou perenefolia, polinização por pequenos insetos, com ampla distribuição nos estratos); **Grupo 2** (demandante de luz direta, mamaliocoria, perenefolia, polinização por pequenos insetos e típicas do dossel); **Grupo 3** (demandante de luz direta, dispersão abiótica, deciduidade, predominantemente polinizada por pequenos insetos e grandes abelhas, típicas do dossel); **Subgrupo 3.1** (demandante de luz direta, anemocoria, deciduidade, típicas do dossel); **Subgrupo 3.2** (demandante de luz direta, autocoria, deciduidade,

típicas do dossel); **Grupo 4** (Tolerância a sombra, ornitocoria, perenefolia, predominantemente polinizadas por pequenos insetos, borboletas e insetos muito pequenos, dominante no subdossel e subosque). **Grupo 4.1** (Tolerância a sombra, ornitocoria, perenefolia, típicas do subosque); **Grupo 4.2** (Tolerância a sombra, ornitocoria, perenefolia, típicas do subdossel); **Grupo 4.3** (Tolerância a sombra, ornitocoria, perenefolia, típicas do dossel); **Grupo isolado 1 – I1** (demandante de luz direta, mamaliocoria, perenefolia, polinizadas por mariposas, típicas do subdossel e subosque); **Grupo isolado 2 – I2** (Tolerância a sombra, anemocoria, deciduidade, típicas do subdossel); **Espécies não agrupadas - NoG** (anemofilia, polinização por mamíferos não voadores, tolerância a sombra e autocoria) (VALE *et al.*, 2013).

Dinâmica das espécies - As taxas de dinâmica anuais médias das espécies, no período entre 2007 e 2012, de mortalidade (M) e recrutamento (R) foram calculadas com base no modelo exponencial proposto por Sheil *et al.* (1995) e Sheil *et al.* (2000). Como a área basal (DoA), obtida a partir dos CAPs dos indivíduos também está envolvida nos processos de mortalidade e recrutamento (MIURA *et al.*, 2001), foi calculada a taxa anual de perda (o) para as populações da comunidade, que se refere à área basal dos indivíduos mortos, juntamente com a área ocupada pelas ramificações mortas dos indivíduos vivos (decremento). A taxa anual de ganho (i) considera os valores de área basal ocupada pelos novos recrutas, juntamente com o ganho de área basal dos indivíduos que permaneceram vivos (incremento) (KORNING; BALSLEV, 1994; WERNECK; FRANCESCHINELLI, 2004). As equações usadas foram:

$$M = 100 \times \{1 - [(nt_0 - n_m) / nt_0]^{1/t}\}$$

$$R = [1 - (1 - n_r / nt_1)^{1/t}] \times 100\}$$

$$o = \{1 - [(AB_{t0} - AB_m + AB_d) / AB_{t0}]^{1/t}\} \times 100$$

$$i = \{1 - [1 - (AB_r + AB_g) / AB_{t1}]^{1/t}\} \times 100$$

Onde nt_0 é o número de indivíduos vivos da espécie na área amostrada em sua primeira medição (2007); nt_1 é o número de indivíduos vivos em 2012; n_m é o número de mortes; n_r é o número de recrutas. AB_{t0} é a área basal total inicial; AB_{t1} é a área basal total final; AB_m é a área basal dos indivíduos mortos; AB_d é a perda de área basal dos galhos mortos de indivíduos que sobreviveram; AB_r é a área basal dos recrutas; AB_g

é o ganho de área basal dos indivíduos que se mantiveram vivos; t é o intervalo de tempo entre as medições em anos.

Para expressar a dinâmica global, as taxas de rotatividade (*turnover*) em número de indivíduos (T_N) e área basal (T_{AB}) foram calculadas a partir, respectivamente, das médias das taxas de mortalidade (M) e recrutamento (R), e de decremento (o) e incremento (i) em área basal (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2007):

$$T_N = (M + R)/2$$

$$T_{AB} = (o + i)/2$$

Depois, foi calculada a variação líquida (net change) (KORNING; BALSLEV, 1994) para indivíduos (ChN) e área basal (ChAB), como as equações a seguir:

$$ChN = [(N_t/N_o)^{1/t} - 1] \times 100$$

$$ChAB = [(AB_{t1}/AB_{t0})^{1/t} - 1] \times 100$$

Grupos de resposta dinâmica – Devido ao grande número de espécies e a quantidade de informação gerada, as espécies que possuíam no mínimo dez indivíduos em um dos dois levantamentos realizados foram separadas com base nas taxas de mortalidade e recrutamento. O objetivo da formação desses grupos foi de diminuir a variância do conjunto de dados e facilitar o entendimento dos processos dinâmicos (GITAY; NOBLE; CONNELL, 1999; GOURLET-FLEURY *et al.*, 2005) em resposta às variações no tempo e no espaço. Como as maiores taxas de rotatividade estão relacionadas a espécies com baixa densidade, onde a perda ou ganho de um ou dois indivíduos aumentam muito suas taxas (GUSSON, 2011), apenas as espécies que apresentavam pelo menos, dez indivíduos em qualquer dos dois levantamentos realizados (Capítulo 1) foram incluídas no agrupamento. É importante ficar atento para espécies de baixa densidade, pois suas taxas de dinâmica podem mascarar padrões e dificultar análises comparativas quando extrapoladas para a comunidade (FELFILI 1995 a,b).

Foram criados quatro grupos de resposta dinâmicas, baseados nas taxas de mortalidade ($2,4\% \text{ ano}^{-1}$) e recrutamento ($2,61\% \text{ ano}^{-1}$) da comunidade, calculadas anteriormente no Capítulo 1. No primeiro grupo (Mr) foram incluídas as espécies que

apresentavam as taxas anuais médias de mortalidade maior e de recrutamento menor que as taxas anuais médias da comunidade. No segundo grupo (mR), as espécies com taxas de mortalidade menores e recrutamento superiores à da comunidade. No terceiro grupo (mr), ficaram as espécies com taxas de mortalidade e recrutamento inferiores às da comunidade. E por último, no quarto grupo (MR), estavam presentes as espécies com mortalidade e recrutamento superiores às taxas comunidade.

RESULTADOS

Grupos Funcionais – As proporções de indivíduos nos grupos funcionais, bem como a porcentagem relativa ao total, pouco se alteraram na área estudada ao longo de cinco anos (Tabela 1). Apesar da estabilidade entre os grupos entre os dois períodos, é possível observar algumas tendências:

- 1) Os grupos funcionais que menos variaram, com populações totais de suas espécies oscilando entre um ou dois indivíduos, foram Subgrupo 3.1 e Subgrupo 4.1. Os grupos isolados I1 e I2 também apresentaram a mesma variação.
- 2) Os grupos funcionais que apresentaram uma leve queda de representatividade na comunidade, foram Grupo 1, Grupo 2 e Subgrupo 3.2. Todos esse grupos possuíam em comum a dependência de luz direta para o desenvolvimento de sua espécies.
- 3) Os grupos funcionais que apresentaram um pequeno aumento no número de indivíduos entre o período de estudo foram Subgrupo 4.2 e Subgrupo 4.3.

Tabela 1 – Comparação entre os dois períodos de levantamento (2007 e 2012) dos grupos funcionais formados com as espécies arbóreas de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Araguari, MG. N= número de indivíduos por grupo; %= representa a porcentagem relativa ao total de indivíduos agrupados na área amostral. Foram amostradas todas as espécies com $N \geq 5$. Detalhes da metodologia utilizada no agrupamento das espécies em GF's, ver Vale *et al.* (2013).

Grupo*	2007		Grupo	2012	
	N	%		N	%
1	59	7,72	1	56	7,22
2	49	6,41	2	44	5,67
3.1	68	8,90	3.1	69	8,89
3.2	31	4,06	3.2	26	3,35
4.1	82	10,73	4.1	80	10,31
4.2	400	52,36	4.2	410	52,84
4.3	21	2,75	4.3	29	3,74
I1	23	3,01	I1	25	3,22
I2	15	1,96	I2	17	2,19
NoG	16	2,09	NoG	20	2,58

*As espécies contadas em cada um dos grupos funcionais são: Grupo 1: *Rhamnidium elaeocarpum*, *Zanthoxylum riedelianum*, *Aralia warmingiana*, *Urera baccifera*, *Alchornea glandulosa*, *Allophylus sericeus*, *Miconia latecrenata*; Grupo 2: *Cordia superba*, *Guazuma ulmifolia*, *Cryptocarya moschata*, *Psidium sartorianum*; Grupo 3.1: *Casearia gossypiosperma*, *Albizia polyccephalla*, *Sweetia fruticosa*, *Apuleia leiocarpa*, *Cariniana estrellensis*, *Lonchocarpus cultratus*, *Ceiba speciosa*; Grupo 3.2: *Senegalia polyphylla*, *Margaritaria nobilis*, *Zollernia ilicifolia*; Grupo 4.1: *Ardisia ambigua*, *Calyptranthes widgreniana*, *Eugenia involucrata*, *Chomelia pohliana*, *Chrysophyllum gonocarpum*; Grupo 4.2: *Eugenia florida*, *Guapira venosa*, *Trichilia catigua*, *Trichilia clausseni*, *Trichilia elegans*, *Unonopsis guatterioides*, *Guarea kunthiana*, *Nectandra megapotamica*; Grupo 4.3: *Guarea guidonia*, *Metrodorea stipulari*; Grupo isolado 1 (I1): *Inga sessilis*, *Inga marginata*; Grupo isolado 2 (I2): *Simira viridiflora*, *Aspidosperma polyneuron*; Não agrupadas (NoG): *Acalyphe gracilis*, *Calliandra foliolosa*, *Quararibea turbinata*.

Grupos de resposta dinâmica — A lista com todos os cálculos referentes a dinâmica (mortalidade, recrutamento, perda, ganho, rotatividade para indivíduos e área basal e variação líquida para indivíduos e área basal) para todas as espécies da comunidade se encontram no Anexo 1. Os grupos de resposta dinâmica, encontrados a partir das principais espécies podem ser melhor visualizados na Figura 2.

Das 26 espécies utilizadas para a formação dos grupos de resposta dinâmica, 17 (65,4%) apresentaram mortalidade, 15 (57,7%) apresentaram recrutamento e 5 (19,2%) se manteram estáveis (mortalidade igual o recrutamento). Desses cinco, três apresentaram o valor de rotatividade (N) igual a zero. Em relação à variação líquida do número de indivíduos, das 26, 9 (36%) tiveram variação líquida negativa, 12 (46%) espécies apresentaram variação positiva e as mesmas 5 (19,2%) não variaram na comunidade. A variação líquida em área basal, 17 espécies (65,4%) apresentaram variação positiva e nove (36%) variação negativa. A única espécie que perdeu indivíduo, mas ganhou área basal foi *Cariniana estrellensis*.

Analizando a relação entre as taxas de mortalidade e de recrutamento das espécies que apresentaram mais de 10 indivíduos em pelo menos um dos inventários, foi possível verificar que as maiores diferenças proporcionais a favor da mortalidade ocorreu para *Eugenia florida*, enquanto a maior diferença a favor do recrutamento foi registrada para *Trichilia clausenii* e *T. catigua* (Anexo 1). Entre as outras espécies avaliadas a diferença foi pequena, ou não apresentaram desbalanceamento entre as taxas de mortalidade e recrutamento.

Observou-se que as taxas de dinâmica (mortalidade, recrutamento, perda e ganho), de rotatividade (N e AB) e variação líquida (N e AB) são sensíveis às populações de baixa densidade e apresentam valores extremos, e pouco dizem a respeito das alterações reais que acontecem na comunidade. Por isso, a discussão das espécies contidas nos grupos será focada naquelas que mais alteraram a comunidade em estudo. Em Anexo 2, se encontra uma lista simplificada para consulta rápida, de todas as espécies contidas em cada grupo resposta, sem a inclusão das taxas de mortalidade e recrutamento.

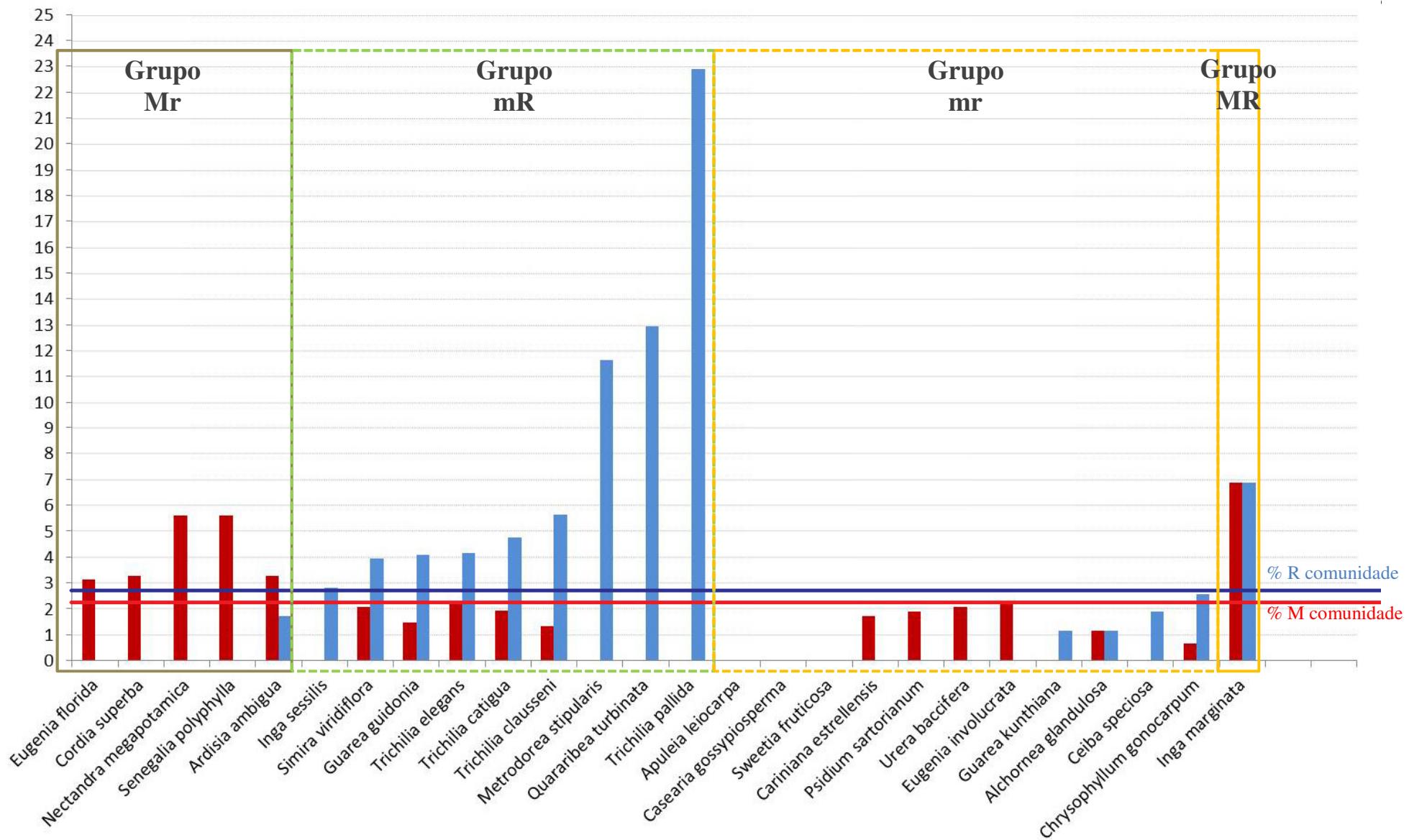


Figura 2- Grupos de resposta dinâmica e as respectivas espécies com suas taxas de mortalidade e recrutamento, localizadas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual denominado Água Fria, em Araguari, MG. % M= taxa anual média de mortalidade da comunidade; % R= taxa anual média de recrutamento da comunidade.

*Apenas as espécies com no mínimo 10 indivíduos, em pelo menos, um dos dois levantamentos realizados, foram utilizadas para a formação dos grupos.

DISCUSSÃO

Grupos Funcionais – Estáveis: Um dos grupos que se mantiveram estáveis, Subgrupo 3.1, é formado por seis espécies (*Casearia gossypiosperma*, *Albizia polylepis*, *Sweetia fruticosa*, *Apuleia leiocarpa*, *Cariniana estrellensis*, *Lonchocarpus cultratus*, *Ceiba speciosa*), todas anemocóricas, decíduas e de dossel (VALE *et al.* 2013). Espécies com essa síndrome de dispersão são relativamente comuns (dentro das devidas proporções) em ambientes secos (HOWE; SMALLWOOD, 1982). Como existe uma correlação negativa entre a porcentagem de espécies anemocóricas no dossel e a pluviosidade anual (HOWE; SMALLWOOD, 1982), é possível afirmar que, no futuro, não ocorrerá grandes variações nesse grupo, caso o ambiente sazonal se mantenha. O outro subgrupo que se manteve constante foi o Subgrupo 4.1. Formado por cinco espécies (*Ardisia ambigua*, *Calyptanthes widgreniana*, *Eugenia involucrata*, *Chomelia pohliana*, *Chrysophyllum gonocarpum*), apresenta características como tolerância a sombra, ornitocoria, perenefolia e típicas de subosque (VALE *et al.* 2013). Mais de 70% dos indivíduos do subosque estão presentes nesse grupo e, pelo fato dessas espécies passarem todo o seu ciclo de vida no subosque (ambiente sombreado), são capazes de indicar pequenos distúrbios naturais na área (VALE *et al.* 2013). Nos próximos anos, esse grupo poderá ser ameaçado, caso as árvores de grande porte continuem com elevada mortalidade, como relatado por Vale *et al.* (2009) e no Capítulo 1 desse estudo.

Os grupos isolados I1 (*Inga sessilis*, *Inga marginata*) e I2 (*Simira viridiflora*, *Aspidosperma polyneuron*) também se mantiveram estáveis. *I. sessilis* e *I. marginata* são polinizadas por mariposas, demandantes de luz direta, mamaliocóricas e encontrada nos estratos inferiores da floresta (VALE *et al.* 2013). Mariposas são polinizadores comuns em florestas tropicais húmidas (BAWA *et al.*, 1985) e seus frutos são facilmente aproveitados até por animais que não conseguem manipular, por ser de fácil abertura (VALE *et al.* 2013). Por essas características próprias e raras, a manutenção desse grupo, mesmo que em pequena quantidade, é importante para a comunidade, pois aumenta a diversidade funcional do remanescente (VALE *et al.* 2013). I2 também possui características únicas e são importantes para a manutenção da diversidade funcional. Elas são uma exceção por serem espécies decíduas, anemocóricas do subdossel e dependem da queda das folhas das espécies do dossel para a dispersão (VALE *et al.* 2013).

Grupos Funcionais – Perda: Três grupos funcionais perderam representatividade após cinco anos e, todos eles são compostos por espécies demandantes de luz direta. Grupo 1, composto por (*Rhamnidium elaeocarpum*, *Zanthoxylum riedelianum*, *Aralia warmingiana*, *Urera baccifera*, *Alchornea glandulosa*, *Allophylus sericeus*, *Miconia latecrenata*) possui como características marcantes a ornitocoria, ocorrência em todos os estratos e polinização por pequenos insetos (VALE *et al.*, 2013). Apesar de atuarem em estratos diferentes, as espécies contidas nesse grupo podem exercer funções semelhantes no ecossistema, visto que algumas espécies de aves não possuem preferências em relação à estratificação (PEARSON, 1971), assim como abelhas e moscas seguem o mesmo padrão (KINOSHITA *et al.*, 2006). Por isso, a redução desse grupo favorece a presença de animais generalistas. A espécie que mais colaborou para a diminuição do número de indivíduos desse grupo foi *A. warmingiana* (2 ind.). Era de se esperar que esse grupo apresentasse um aumento na comunidade, devido às aberturas no dossel relatadas previamente, mas não foi isso que aconteceu. Provavelmente o período de tempo estudado não foi suficiente para responder a esse tipo de distúrbio natural.

O Grupo 2 (*Cordia superba*, *Guazuma ulmifolia*, *Cryptocarya moschata*, *Psidium sartorianum*) é importante por apresentar mamaliocoria no dossel, serem perenes e polinizadas por pequenos insetos como abelhas (VALE *et al.*, 2013). *P. sartorianum* apresenta dispersão por morcegos. *P. sartorianum* e *C. superba*, perderam quatro indivíduos cada. A perda de espaço desse grupo pode ser prejudicial à comunidade pois, além dessas espécies fornecerem alimentos a mamíferos, acabam servindo também de abrigo contra a luz do sol e altas temperaturas. As espécies que mais colaboraram para a diminuição do número de indivíduos desse grupo foram: *Cordia superba* (2 ind.) e *Psidium sartorianum* (2 ind.).

O Subgrupo 3.2 (*Senegalia polyphylla*, *Margaritaria nobilis*, *Zollernia ilicifolia*) (VALE *et al.* 2013), também apresentou uma queda, causada principalmente pela redução na população de *S. polyphylla* em quatro indivíduos (espécie pioeira). Esse grupo apresenta indivíduos exclusivamente autocóricos, formado apenas por espécies de dossel (VALE *et al.*, 2013). Suas sementes atingem pequenas distâncias (WILSON, 1992) e possuem baixa abundância. Logo, esse grupo funcional é indiferente ao grau de conservação da área, e possui baixa capacidade de migração entre fragmentos isolados (MATLACK, 1994). Por esses motivos, apesar da ligeira queda, esse é um grupo estável e não ameaçado na comunidade.

Grupos Funcionais – Ganho: O Subgrupo 4.2 (*Eugenia florida*, *Guapira venosa*, *Trichilia catigua*, *Trichilia clausenii*, *Trichilia elegans*, *Unonopsis guatterioides*, *Guarea*

kunthiana, *Nectandra megapotamica*) apresenta alta riqueza e abundância por incluir as espécies de maior densidade na área (*E. florida*, *T. catigua* e *T. clausenii*) (VALE *et al.*, 2013). O grupo é formado por espécies tolerantes a sombra, ornitocóricas, perenes, com grande diversidade de polinizadores e típicas do subdossel (VALE *et al.*, 2013). É um grupo mais sensível aos efeitos da fragmentação dos ambientes quando comparado a grupos formados por espécies demandantes de luz (METZGER, 2000), e representam mais da metade dos indivíduos analisados, por isso, é o grupo chave da comunidade estudada e sofre menos mudanças estruturais quando comparadas com grupos menores, devido a alta diversidade e densidade das espécies.

Por esses motivos, apenas distúrbios em grande escala são capazes de causar efeitos negativos na dominância desse grupo (OLIVEIRA-FILHO; MELLO; SCOLFORO, 1997b) e, consequentemente, alterarem o estádio sucessional da comunidade, o que não está sendo observado, pois o grupo funcional em questão aumentou sua representatividade na comunidade. As espécies que mais colaboraram para o aumento do número de indivíduos desse grupo foram: *Trichilia clausenii* (23 ind.) e *Trichilia catigua* (12 ind.).

O Subgrupo 4.3 é bem menos abundante na área de estudo e possui apenas duas espécies (*Guarea guidonia*, *Metrodorea stipularis*). As características são as mesmas do subgrupo 4.2 com a diferença de que essas espécies são típicas do dossel (VALE *et al.*, 2013). O grupo, apesar de não representar a comunidade, mostra a capacidade de algumas espécies tolerantes à sombra atingirem o dossel em sua idade reprodutiva. Além disso, a capacidade de oferecem alimentos para espécies de aves diferentes daquelas que forrageiam em outros estratos verticais (WALTHER, 2002), ocasionando uma diversificação dos grupos funcionais ornitocóricos: espécies que atingem o dossel (G1 e G4.3) e aquelas sempre presentes no subosque (G4.1) (VALE *et al.*, 2013). O recrutamento de oito indivíduos nesse grupo garante para os próximos anos, a manutenção dessa função no ecossistema. A espécie que mais colaborou pra o aumento do número de indivíduos desse grupo foi *Metrodorea stipularis* (6 ind.).

Grupos de resposta dinâmica – O grupo (Mr), formado por espécies com taxa de mortalidade superior à taxa da comunidade, e de recrutamento inferior. Das cinco espécies, todas apresentaram mortalidade, e apenas *Ardisia ambigua* recrutou (um ind.). As espécies desse grupo possuem poucas características ecológicas em comum e por isso, “Mr” é bastante diverso. Uma característica marcante do grupo é a presença de *Eugenia florida*, classificada

no Capítulo 1 como a espécie mais importante da área. *E. florida* parece estar sendo substituída por *T. clausseni* (melhor potencial competitivo), porém de mesmas funções no ecossistema (devido alta mortalidade e nenhum indivíduo recrutado). Como *E. florida* é uma espécie típica do subdossel, é normal que apresente dinâmica intensa pois não apresenta tantos indivíduos de grande porte (baixa dominância por indivíduo). Korning e Balslev (1994), Oliveira-Filho *et al.* (1997b), Werneck e Franceschinelli (2004), Easdale *et al.* (2007), Oliveira-Filho *et al.* (2007), Carvalho (2009), Suresh *et al.* (2010) também relacionaram alta dinâmica com espécies de menor porte altamente presentes no subdossel. *Senegalia polyphylla* é uma espécie de dossel, demandante de luz, pioneira e autocórica (funções raras nesse tipo de formação florestal) e perdeu quatro indivíduos, o que poderá acarretar mudanças na comunidade caso a mortalidade se mantenha. Espécies demandantes de luz comumente apresentam maiores taxas de dinâmicas (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2007). Assim como nesse estudo, espécies menos densas sempre estão sempre relacionadas com maiores valores de rotatividade (GUSSON, 2011) onde, a variação de um ou dois indivíduos na espécie, aumentou muito o valor de mortalidade das outras espécies não citadas.

O grupo de resposta dinâmica (mR), formado por espécies com taxa de recrutamento superior à taxa da comunidade e de mortalidade inferior. Das nove espécies, quatro apresentaram apenas recrutamento, mas todas de baixa densidade e, apesar das altas taxas apresentadas, são de pouca importância para a comunidade como um todo. Entre as cinco espécies restantes, vale destacar *Trichilia clausseni* (segunda mais importante da área estudada) e *Trichilia catigua* (que subiu da quarta para a terceira posição no ranking das espécies mais importantes da área) (ver Capítulo 1). As taxas de dinâmica, no geral, indicam que, *T. clausseni* dentro de cinco anos, pode se tornar a espécie mais importante (levando em conta densidade, dominância e frequência) para a área de estudo, substituindo *E. florida*. *T. catigua* também vem ganhando importância e já ocupa a terceira posição no VI (ver Capítulo 1). Tanto *E. florida*, como as duas espécies do gênero *Trichilia*, fazem parte do mesmo grupo funcional G4.2 (VALE *et al.*, 2013) e mudanças na abundância dessas espécies não causará prejuízos para a comunidade, devido à preservação das funções ecológicas na mesma.

Em outras palavras, espécies são mais rotativas que grupos funcionais, logo esses são melhores para estudos de referência em planos de manejo e conservação. Korning e Balslev (1994), Oliveira-Filho *et al.* (1997), Werneck e Franceschinelli (2004), Easdale *et al.* (2007), Oliveira-Filho *et al.* (2007), Carvalho (2009), Suresh *et al.* (2010) confirmam que o

fato das espécies em geral estarem inseridas no subdossel e possuírem indivíduos de porte não muito grande, esteja relacionado com altas taxas de dinâmica, nesse caso, recrutamento.

O grupo de resposta dinâmica (mr), formado por espécies com taxas de recrutamento e mortalidade inferiores à taxa da comunidade. Apesar de ser o grupo com maior diversidade de espécies (11 spp.), é o grupo que menos colaborou para mudanças na estrutura e composição da comunidade estudada. Entretanto, possui algumas características importantes:

1) Cinco espécies fazem parte do grupo funcional G3.1 (VALE *et al.*, 2013), que foi relatado anteriormente nesse estudo como estável, e que não causaria grandes mudanças na comunidade por suas características apresentadas. Desses cinco, três (*Apuleia leiocarpa*, *Casearia gossypiosperma* e *Sweetia fruticosa*) não recrutaram nem perderam indivíduos. *Cariniana estrellensis* (também G3.1) foi a única espécie com mais de dez indivíduos em um dos dois levantamentos que apresentou queda no número de indivíduos (1 ind.) mas aumentou sua área basal.

2) *Urera baccifera* e *Alchornea glandulosa* (ambas do grupo funcional G1, VALE *et al.*, 2013) são demandantes de luz direta e pioneiras, mas apresentaram poucas mudanças, contrariando outros estudos. Espécies demandantes de luz direta comumente apresentam maiores taxas de dinâmicas (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2007). Provavelmente cinco anos não foi suficiente para que essas espécies reagissem à incidência luminosa aumentada pela abertura de clareiras deixadas pela mortalidade de árvores de grande porte. Tanto em Vale *et al.*, (2009), como no Capítulo 1 desse estudo, foram registradas essa alta mortalidade.

3) *Eugenia involucrata* e *Chrysophyllum gonocarpum* (ambas de mesmo grupo funcional G4.1, VALE *et al.*, 2013) são típicas do subbosque, tolerantes à sombra e perenes, portanto, apresentaram características dinâmicas inversas. Os resultados indicam que *E. involucrata* perdeu três indivíduos, enquanto que *C. gonocarpum* ganhou três indivíduos. Como são espécies com o ciclo de vida todo no subbosque, são indicadoras de pequenos distúrbios naturais (VALE *et al.*, 2013) e pode ser que estejam sendo influenciadas pela mortalidade de indivíduos do dossel.

4) *Psidium sartorianum* perdeu apenas dois indivíduos e não é muito abundante (20 indivíduos), mas por ser a espécie de maior dominância relativa (DoR) da área de estudo (Capítulo 1), a mortalidade observada foi suficiente para rebaixar a espécie da terceira para a quarta posição no ranking de VI em cinco anos (Capítulo 1).

5) Entre as 11 espécies do grupo “mr”, sete fazem parte da lista das 11 espécies mais importantes (Capítulo 1). Pode-se chegar a conclusão de que mais de 60% das espécies mais importantes da área apresentaram as taxas anuais médias de mortalidade e recrutamento abaixo dos valores médios da comunidade, indicando uma certa estabilidade nas populações da área estudada. Esses dados corroboram o fato de que mesmo com a mortalidade de indivíduos de grande porte (VALE *et al.*, 2009), a área consegue se manter em um estádio sucessional avançado.

O grupo de resposta dinâmica (MR) foi formado apenas por *Inga marginata*, que apresentou taxa de mortalidade e recrutamento superior à taxa encontrada pela comunidade. É um grupo pouco representativo na comunidade, pois a espécie possui apenas 10 indivíduos, que se mantiveram ao longo de cinco anos. Como é uma espécie de baixa densidade, a entrada e a saída de três indivíduos no período de estudo foram responsáveis pela elevação no valor das taxas de recrutamento e mortalidade (chegaram a quase 7 % ano⁻¹). Adicionalmente, *I. marginata* é uma espécie demandante de luz direta e essa rotatividade observada pode ter sido consequência do fato de que espécies com essa característica normalmente tem o ciclo de vida mais curto e crescimento rápido (LIEBERMAN; LIEBERMAN, 1987; SWAINE; WHITMORE, 1988) e logo, com dinâmicas aceleradas (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2007).

As características as quais permitiram a divisão das espécies em grupos funcionais (por VALE *et al.*, 2013) e em grupos de resposta dinâmica são relevantes e ajudam na compreensão da estrutura, composição e tendências a curto e a longo prazo para as espécies da área estudada. Além disso, a identificação de grupos é mais útil que a análise das espécies em separado, quando se trata no estudo para implantação de políticas de manejo e conservação. A partir de análises detalhadas na dinâmica de suas espécies e dos grupos funcionais, a área de estudo apesar de ter apresentado mortalidade nos indivíduos de grande porte, se mantém em um avançado estádio sucessional, portanto conservado. Em suma, vale ressaltar a importância na preservação de fragmentos grandes para o melhor entendimento dos processos ecológicos que regem as comunidades florestais, bem como as diversas funções desempenhadas por suas populações arbóreas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- APPOLINÁRIO, 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, p. 347-360. 2005.
- BAWA, K. S. *et al.* Reproductive biology of tropical lowland rain forest trees and Pollination systems. *American Journal of Botany*, St. Louis, v. 72, n. 3, p. 346-356. 1985.
- BRAGA, F. M. S.; REZENDE, A. V. Arboreal vegetation's dynamic in Catetinho's gallery forest, Brasilia-DF. *Cerne*, v. 13, p. 138-148. 2007.
- CARVALHO, F. A. *Dinâmica da vegetação arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central*. Brasília, 2009. 133 p. Tese (Doutorado em Ecologia)- Instituto Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, 2009.
- DENG, F.; ZANG, R.; CHEN, B. Identification of functional groups in an old-growth tropical montane rain forest on Hainan Island, China. *Forest Ecology and Management*, v. 255, p. 1820-1830. 2008.
- EASDALE, T. A. *et al.* Tree life histories in a montane subtropical forest: species differ independently by shade-tolerance, turnover rate and substrate preference. *Journal of Ecology*, v. 95, p. 1234-1249. 2007.
- FELFILI, J. M. Diversity, structure and dynamics of a gallery forest in Central Brazil. *Vegetatio*, v. 117, p. 1-15. 1995a.
- FELFILI, J. M. Growth, recruitment and mortality in the Gama gallery forest in Central Brazil over a 6-year period (1985-1991). *Journal of Tropical Ecology*, v. 11, 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. 1997b.
- FELFILI, J. M.; CARVALHO, F. A.; HAIDAR, R. *Manual de monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal*. Brasília, Distrito Federal. 2005.

*Trabalho realizado segundo as normas ABNT.

GITAY, H.; NOBLE, I. R.; CONNELL, J. H. Deriving functional types for rain-forest trees. *Journal of Vegetation Science*, v. 10, p. 641-650. 1999.

GITAY, H.; NOBLE, I.R. What are functional types and how should we seek them? Pp. 3-19. In: *Plant functional types: their relevance to ecosystem properties and global change*. SMITH, T. M.; SHUGART, H. H.; WOODWARD, F. I. (eds.). International Geosphere-Biosphere Programme, Vol. 1, Cambridge University Press, Cambridge. 1997.

GOURLET-FLEURY, S. *et al.* Grouping species for predicting mixed tropical forest dynamics: looking for a strategy. *Annals of Forest Science*, v. 62, p. 785-796. 2005.

GRAAE, B. J.; SUNDE, P. B. The impact of forest continuity and management on forest floor vegetation evaluated by species traits. *Ecography*, Copenhagen, v. 23, p. 720-731. 2000.

GUSSON, A. E. *Dinâmica da vegetação arbórea de uma floresta estacional decidual, triângulo mineiro, brasil.* Uberlândia, 2011. 55p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais)- Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2011.

HARCOMBE, P. A. *et al.* Stand dynamics over 18 years in a southern mixed hardwood forest, Texas, USA. *Journal of Ecology*, v. 90, p. 947-957. 2002.

HIGUCHI, P. *et al.* Dinâmica da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual montana em Lavras, Minas Gerais, em diferentes classes de solos. *Revista Árvore*, Viçosa-MG, v., n. 32, p. 417-426. 2008.

HOWE, H. F.; SMALLWOOD, J. Ecology of seed dispersal. *Annual Review of Ecology and Systematics*, Palo Alto, v. 13, p. 201-228, 1982.

KINOSHITA, L. S. *et al.* Composição florística e síndromes de polinização e de dispersão da mata do Sítio São Francisco, Campinas, SP, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, São Paulo, v. 20, n. 2, p. 313-327. 2006.

KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rainforest in Ecuador. *Journal of Vegetation Science*, v. 5, p.77-86. 1994.

KOTTEK, M. *et al.* World Map of the Köppen-Geiger climate classification updated. *Meteorologische Zeitschrift*, v. 15, n.3, p. 259-263. 2006.

LIEBERMAN, D.; LIEBERMAN, M. Forest tree growth and dynamics at La-Selva, Costa Rica (1969-1982). *Journal of Tropical Ecology*, v. 3, n. 4, p. 347-358. 1987.

MACHADO, E. L. M; OLIVEIRA-FILHO, A. T. Spatial patterns of tree community dynamics are detectable in a small (4 ha) and disturbed fragment of the Brazilian Atlantic forest. *Acta botanica brasiliensis*, v. 24, n.1, p. 250-261. 2010.

MATLACK, G. R. Plant species migration in a mixed history forest landscape in Eastern north America. *Ecology*, New York, v. 75, n. 1, p. 1492-1502. 1994.

METZGER, J. P. Tree functional group richness and landscape structure in a Brazilian tropical fragmented landscape. *Ecological Applications*, Ithaca, v. 10, n. 4, p. 1147-1161. 2000.

MIURA, M. *et al.* Forest canopy and community dynamics in a temperate old-growth evergreen broad-leaved forest, south-western Japan: a 7-year study of a 4-ha plot. *Journal of Ecology*, v. 89, p. 841-849. 2001.

OLIVEIRA-FILHO, A. T. *et al.* 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 (1994-2004). *Revista Brasileira de Botânica*, v. 30, p. 149-161. 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; DE MELLO, J. M.; SCOLFORO, J. R. S. 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. 1997b.

PEARSON, D. L. Vertical stratification of birds in a tropical dry forest. *The Condor*, Albuquerque, v. 73, p. 46-55. 1971.

POORTER, L.; BONGERS, F. Leaf traits are good predictors of plant performance across 53 rain forest species. *Ecology*, v. 87, p. 1733-1743. 2006.

REICH, P.B. *et al.* The evolution of plant functional variation: traits, spectra and strategies. *International Journal of Plant Science*, v. 164, p. 143-164. 2003.

SANTOS, E. R.; ASSUNÇÃO, W. L. Distribuição espacial das chuvas na microbacia do Córrego do Amanhece, Araguari - MG. *Caminhos da Geografia*, v. 6, n.19, p. 41-55. 2006.

- 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, p. 765-800. 2000
- SHEIL, D.; BURSLEM, D.; ALDER, D. The interpretation and misinterpretation of mortality-rate measures. *Journal of Ecology*, v. 83, p. 331-333. 1995a.
- SILVA, M. R.; ARAÚJO, G. M. Dinâmica da comunidade arbórea de uma floresta semidecidual em Uberlândia, MG, Brasil. *Acta Botanica Brasilica*, v. 23, n. 1, p. 49-56. 2009.
- SURESH, H. S.; DATTARAJA, H. S.; SUKUMAR, R. Relationship between annual rainfall and tree mortality in a tropical dry forest: Results of a 19-year study at Mudumalai, southern India. *Forest Ecology and Management*, v. 259, p. 762-769. 2010.
- SWAINE, M. D.; WHITMORE, T. C. On the definition of ecological species groups in tropical rain forest. *Vegetatio*, v. 75, p. 81-86. 1988.
- VALE, V. S. *et al.* Composição florística e estrutura do componente arbóreo em um remanescente primário de floresta estacional semidecidual em Araguari, Minas Gerais, Brasil. *Hoehnea*, v. 36, n. 3, p. 417-429. 2009.
- VALE, V. S. *et al.* Functional groups in a semideciduous seasonal forest in Southeastern Brazil. *Biotemas*, v. 26, n. 2, p.45-58. 2013.
- VALE, V. S. *Padrões e Processos Ecológicos do Componente Arbóreo em uma Área de Floresta Estacional Semidecidual (Araguari, MG)*. Uberlândia, 2008. 91p. Dissertação (Mestrado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais)- Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2008.
- WALTHER, B. A. Grounded ground birds and surfing canopy birds: variation of foraging stratum breadth observed in neotropical forest birds and tested with simulation models using boundary constraints. *The Auk*, Albuquerque, v. 119, n. 3, p. 658-675. 2002.
- WERNECK, M. D.; FRANCESCHINELLI, E. V. Dynamics of a dry forest fragment after the exclusion of human disturbance in southeastern Brazil. *Plant Ecology*, v.174, p. 337-346. 2004.
- WHITMORE, T. C. *An introduction to tropical rain forests.*, Oxford: Oxford University Press. 1990.

WHITMORE, T. C. Canopy gaps and the two major groups of forest trees. *Ecology*, v.70, p. 536-538. 1989.

WILSON, M. F. The ecology of seed dispersal. Pp.61-85. In: FENNER, M. (Ed.). *Seeds: the ecology of regeneration in plant communities*. Wallingford: CAB internacional, 1992.

WRIGHT, I.J. *et al.* Relationships among ecologically important dimensions of plant trait variation in seven Neotropical forests. *Annals of Botany*, v. 99, p.1003-1015. 2007.

ANEXOS

Anexo 1 – Lista das espécies em ordem alfabética e os principais parâmetros indicadores da dinâmica, localizadas em um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual denominado Água Fria, em Araguari, MG. Nt0= número de indivíduos em 2007; Nt1= número de indivíduos em 2012; M= número de mortos em cinco anos; % M= taxa de mortalidade anual média; R= número de recrutas em cinco anos; % R= taxa de recrutamento anual média; i= ganho; o= perda; TBA= taxa de rotatividade em área basal; ChBA= variação líquida em área basal; TN= taxa de rotatividade em indivíduos; ChN= variação líquida em indivíduos; GRd= grupos de resposta dinâmica.*Espécies com no mínimo 10 indivíduos, em pelo menos, um dos dois levantamentos realizados e utilizadas para a formação dos grupos resposta.

Espécies	Nt0	Nt1	M	% M	R	% R	sobreviventes	i	o	TBA	ChBA	TN	ChN	GRd
<i>Acalypha gracilis</i>	6	5	5	30,12	4	27,52	1	29,62	33,96	31,79	-6,18	28,82	-3,58	-
<i>Agonandra brasiliensis</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	3,61	0,00	1,80	3,74	0,00	0,00	-
<i>Albizia niopoides</i>	2	2	0	0,00	0	0,00	2	2,36	0,00	1,18	2,41	0,00	0,00	-
<i>Albizia polyccephala</i>	5	5	0	0,00	0	0,00	5	2,59	0,10	1,34	2,55	0,00	0,00	-
<i>Alchornea glandulosa</i> *	18	18	1	1,14	1	1,14	17	2,49	4,19	3,34	-1,74	1,14	0,00	mr
<i>Allophylus edulis</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<i>Allophylus sericeus</i>	6	5	1	3,58	0	0,00	5	3,09	4,45	3,77	-1,40	1,79	-3,58	-
<i>Aloysia virgata</i>	2	2	0	0,00	0	0,00	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<i>Apeiba tibourbou</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<i>Apuleia leiocarpa</i> *	11	11	0	0,00	0	0,00	11	0,55	0,00	0,28	0,55	0,00	0,00	mr
<i>Aralia warmingiana</i>	5	3	2	9,71	0	0,00	3	1,24	6,98	4,11	-5,81	4,86	-9,71	-
<i>Ardisia ambigua</i> *	13	12	2	3,29	1	1,73	11	1,82	2,85	2,33	-1,05	2,51	-1,59	Mr
<i>Aspidosperma cylindrocarpon</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	0,80	0,00	0,40	0,81	0,00	0,00	-
<i>Aspidosperma polyneuron</i>	5	6	0	0,00	1	3,58	5	3,36	0,00	1,68	3,48	1,79	3,71	-
<i>Calliandra foliolosa</i>	5	5	1	4,36	1	4,36	4	9,09	33,77	21,43	-27,15	4,36	0,00	-
<i>Calycorectes psidiiflorus</i>	2	1	1	12,94	0	0,00	1	0,00	5,42	2,71	-5,42	6,47	-12,94	-
<i>Calyptranthes widgreniana</i>	5	4	1	4,36	0	0,00	4	0,65	3,16	1,91	-2,52	2,18	-4,36	-
<i>Cariniana estrellensis</i> *	12	11	1	1,73	0	0,00	11	1,87	0,47	1,17	1,43	0,86	-1,73	mr
<i>Casearia gossypiosperma</i> *	13	13	0	0,00	0	0,00	13	0,94	0,04	0,49	0,91	0,00	0,00	mr
<i>Ceiba speciosa</i> *	10	11	0	0,00	1	1,89	10	1,47	0,00	0,74	1,50	0,94	1,92	mr
<i>Celtis iguanaea</i>	3	1	2	19,73	0	0,00	1	0,00	26,82	13,41	-26,82	9,86	-19,73	-
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	2	2	0	0,00	0	0,00	2	2,09	0,00	1,05	2,14	0,00	0,00	-
<i>Chomelia pohliana</i>	7	7	1	3,04	1	3,04	6	1,79	2,05	1,92	-0,26	3,04	0,00	-
<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> *	30	33	1	0,68	4	2,55	29	3,38	0,41	1,90	3,07	1,61	1,92	mr

<i>Citronella paniculata</i>	4	4	0	0,00	0	0,00	4	1,95	0,00	0,97	1,99	0,00	0,00	-
<i>Copaifera langsdorffii</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	2,76	0,00	1,38	2,84	0,00	0,00	-
<i>Cordia superba*</i>	13	11	2	3,29	0	0,00	11	0,56	2,23	1,39	-1,68	1,64	-3,29	Mr
<i>Cordiera sessilis</i>	2	2	0	0,00	0	0,00	2	5,28	0,00	2,64	5,57	0,00	0,00	-
<i>Cryptocarya moschata</i>	6	6	0	0,00	0	0,00	6	0,37	0,00	0,18	0,37	0,00	0,00	-
<i>Cupania vernalis</i>	4	1	3	24,21	0	0,00	1	0,00	28,54	14,27	-28,54	12,11	-24,21	-
<i>Enterolobium contortisiliquum</i>	4	4	0	0,00	0	0,00	4	1,64	0,00	0,82	1,67	0,00	0,00	-
<i>Eugenia florida*</i>	170	145	25	3,13	0	0,00	145	0,87	3,07	1,97	-2,22	1,57	-3,13	Mr
<i>Eugenia involucrata*</i>	27	24	3	2,33	0	0,00	24	1,82	12,03	6,92	-10,40	1,16	-2,33	mr
<i>Ficus sp.</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	5,38	0,00	2,69	5,68	0,00	0,00	-
<i>Ficus trigona</i>	2	1	1	12,94	0	0,00	1	4,57	31,81	18,19	-28,55	6,47	-12,94	-
<i>Guapira venosa</i>	6	6	0	0,00	0	0,00	6	1,21	0,15	0,68	1,08	0,00	0,00	-
<i>Guarea guidonia*</i>	14	16	1	1,47	3	4,07	13	2,00	0,83	1,42	1,18	2,77	2,71	mR
<i>Guarea kunthiana*</i>	17	18	0	0,00	1	1,14	17	1,52	0,22	0,87	1,32	0,57	1,15	mr
<i>Guazuma ulmifolia</i>	8	7	1	2,64	0	0,00	7	2,52	3,25	2,89	-0,75	1,32	-2,64	-
<i>Hymenaea courbaril</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	1,84	0,00	0,92	1,88	0,00	0,00	-
<i>Inga marginata*</i>	10	10	3	6,89	3	6,89	7	11,48	6,19	8,84	5,98	6,89	0,00	MR
<i>Inga sessilis*</i>	13	15	0	0,00	2	2,82	13	7,07	0,43	3,75	7,15	1,41	2,90	mR
<i>Ixora brevifolia</i>	3	3	0	0,00	0	0,00	3	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<i>Jacaratia spinosa</i>	3	1	2	19,73	0	0,00	1	2,01	23,08	12,54	-21,50	9,86	-19,73	-
<i>Lonchocarpus cultratus</i>	7	8	0	0,00	1	2,64	7	1,31	0,00	0,65	1,32	1,32	2,71	-
<i>Luehea grandiflora</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<i>Machaerium brasiliense</i>	3	3	0	0,00	0	0,00	3	2,20	0,00	1,10	2,25	0,00	0,00	-
<i>Machaerium stipitatum</i>	2	1	1	12,94	0	0,00	1	2,82	17,10	9,96	-14,70	6,47	-12,94	-
<i>Machaerium villosum</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	1,47	0,00	0,74	1,49	0,00	0,00	-
<i>Margaritaria nobilis</i>	6	5	1	3,58	0	0,00	5	0,88	11,32	6,10	-10,54	1,79	-3,58	-
<i>Matayba elaeagnoides</i>	2	2	0	0,00	0	0,00	2	1,00	0,00	0,50	1,02	0,00	0,00	-
<i>Matayba guianensis</i>	0	1	0	-	1	100,00	-	100,00	-	-	-	-	-	-
<i>Maytenus floribunda</i>	6	5	1	3,58	0	0,00	5	3,52	6,60	5,06	-3,20	1,79	-3,58	-
<i>Metrodorea stipularis*</i>	7	13	0	0,00	6	11,65	7	9,50	0,00	4,75	10,50	5,82	13,18	mR

<i>Miconia latecrenata</i>	6	6	0	0,00	0	0,00	6	7,01	0,00	3,51	7,54	0,00	0,00	-
não identificada	1	0	1	100,00	0	-	-	-	100,00	-	-100,00	-	-100,00	-
<i>Nectandra megapotamica</i> *	12	9	3	5,59	0	0,00	9	2,63	8,70	5,67	-6,24	2,80	-5,59	Mr
<i>Nectandra membranacea</i>	0	1	0	-	1	100,00	-	100,00	-	-	-	-	-	-
<i>Ocotea</i> sp.	3	3	1	7,79	1	7,79	2	6,79	3,61	5,20	3,41	7,79	0,00	-
<i>Ormosia arborea</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	2,03	0,00	1,02	2,07	0,00	0,00	-
<i>Pilocarpus spicatus</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	3,42	0,00	1,71	3,54	0,00	0,00	-
<i>Piper amalago</i>	4	2	2	12,94	0	0,00	2	0,87	16,54	8,71	-15,80	6,47	-12,94	-
<i>Psidium longipetiolatum</i>	2	2	0	0,00	0	0,00	2	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-
<i>Psidium sartorianum</i> *	22	20	2	1,89	0	0,00	20	0,46	0,57	0,52	-0,11	0,94	-1,89	mr
<i>Quararibea turbinata</i> *	5	10	0	0,00	5	12,94	5	3,47	0,00	1,74	3,60	6,47	14,87	mR
<i>Rhamnidium elaeocarpum</i>	5	6	1	4,36	2	7,79	4	8,30	7,30	7,80	1,09	6,08	3,71	-
<i>Roupala montana</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	0,50	0,00	0,25	0,50	0,00	0,00	-
<i>Salacia elliptica</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	3,24	0,00	1,62	3,34	0,00	0,00	-
<i>Schefflera morototoni</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	8,11	0,00	4,05	8,82	0,00	0,00	-
<i>Senegalia polyphylla</i> *	16	12	4	5,59	0	0,00	12	4,41	5,92	5,17	-1,58	2,80	-5,59	Mr
<i>Simira viridiflora</i> *	10	11	1	2,09	2	3,93	9	4,63	0,71	2,67	4,11	3,01	1,92	mR
<i>Sloanea monosperma</i>	1	1	0	0,00	0	0,00	1	2,44	0,00	1,22	2,51	0,00	0,00	-
<i>Sweetia fruticosa</i> *	10	10	0	0,00	0	0,00	10	1,27	0,00	0,64	1,29	0,00	0,00	mr
<i>Syzygium jambos</i>	0	1	0	-	1	100,00	-	100,00	-	-	-	-	-	-
<i>Terminalia phaeocarpa</i>	2	2	0	0,00	0	0,00	2	3,58	0,00	1,79	3,71	0,00	0,00	-
<i>Trichilia catigua</i> *	76	88	7	1,91	19	4,75	69	3,64	2,01	2,82	1,69	3,33	2,98	mR
<i>Trichilia clausseni</i> *	92	115	6	1,34	29	5,65	86	6,83	0,64	3,73	6,65	3,49	4,56	mR
<i>Trichilia elegans</i> *	19	21	2	2,20	4	4,14	17	5,05	0,46	2,76	4,83	3,17	2,02	mR
<i>Trichilia pallida</i> *	3	11	0	0,00	8	22,88	3	19,78	0,00	9,89	24,65	11,44	29,67	mR
<i>Unonopsis guatterioides</i>	8	8	1	2,64	1	2,64	7	2,38	3,35	2,87	-0,99	2,64	0,00	-
<i>Urera baccifera</i> *	10	9	1	2,09	0	0,00	9	1,65	4,85	3,25	-3,25	1,04	-2,09	mr
<i>Zanthoxylum riedelianum</i>	9	9	1	2,33	1	2,33	8	6,86	0,91	3,88	6,39	2,33	0,00	-
<i>Zollernia ilicifolia</i>	9	9	0	0,00	0	0,00	9	1,72	0,00	0,86	1,75	0,00	0,00	-
Comunidade	840	849	96	2,40	105	2,61	744	1,88	2,98	2,43	-1,12	2,50	0,21	

Anexo 2 – Grupos de resposta dinâmica e as respectivas espécies, localizadas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual denominado Água Fria, em Araguari, MG. *Apenas as espécies com no mínimo 10 indivíduos, em pelo menos, um dos dois levantamentos realizados, foram utilizadas para a formação dos grupos.

Grupos Resposta			
↑Mortalidade ↓Recrutamento (Mr)	↓Mortalidade ↑Recrutamento (mR)	↓Mortalidade ↓Recrutamento (mr)	↑Mortalidade ↑Recrutamento (MR)
<i>Eugenia florida</i> DC.	<i>Inga sessilis</i> (Vell.) Mart.	<i>Apuleia leiocarpa</i> (Vogel) J.F. Macbr.	<i>Inga marginata</i> Willd.
<i>Cordia superba</i> Cham.	<i>Simira viridiflora</i> (Allemão & Saldanha) Steyerm.	<i>Casearia gossypiosperma</i> Briq.	
<i>Nectandra megapotamica</i> (Spreng.) Mez	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	<i>Sweetia fruticosa</i> Spreng.	
<i>Senegalia polyphylla</i> (DC.) Britton & Rose	<i>Trichilia elegans</i> A. Juss.	<i>Cariniana estrellensis</i> (Raddi) Kuntze	
<i>Ardisia ambigua</i> Mart.	<i>Trichilia catigua</i> A. Juss.	<i>Psidium sartorianum</i> (O. Berg) Nied.	
	<i>Trichilia clausseni</i> DC.	<i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.	
	<i>Metrodorea stipularis</i> Mart.	<i>Eugenia involucrata</i> DC.	
	<i>Quararibea turbinata</i> (Sw.) Poir.	<i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.	
	<i>Trichilia pallida</i> Sw.	<i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.	
		<i>Ceiba speciosa</i> (A. St.-Hil.) Ravenna	
		<i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Engl.	

CONSIDERAÇÕES FINAIS

As alterações verificadas em algumas populações importantes como *E. florida* e *T. clausseni*, não foram capazes de alterar a estrutura da comunidade arbórea pois ambas fazem parte do mesmo grupo funcional, ou seja, por mais que no futuro elas se invertam no valor de importância, a comunidade não perderá a função desempenhadas por elas (Tolerância a sombra, ornitocoria, perenefolia e ocorrência no subdossel).

A observação dos padrões em algumas espécies permitiram concluir que será necessário um maior tempo de monitoramento na área, para verificar quais as tendências futuras da comunidade estudada em relação à composição e estrutura de suas espécies formadoras do ecossistema. Os grupos funcionais são importantes, pois favorecem uma abordagem mais ampla, resumindo a alta diversidade e complexidade das espécies em pequenos grupos, que realizam funções semelhantes para a comunidade e a fauna local, daí a importância de também serem monitorados nos próximos anos.

A avaliação dos grupos de resposta dinâmica são importantes ferramentas para inferir as tendências das populações da comunidade, pois revela padrões na mortalidade, recrutamento e incremento de suas principais espécies modificadoras do ambiente. Existem fatores abióticos que também regem o comportamento das espécies, seria importante analisar algum deles, como a incidência de ventos, que pode ser de maior intensidade devido a localização da área em um vale e o regime pluviométrico, ao longo do tempo, a fim de identificar se ele estaria sendo responsável pela mortalidade de espécies de grande porte, relatado anteriormente no estudo, e se essas aberturas deixadas no dossel fariam parte de processos naturais que a comunidade passa para poder manter sua diversidade funcional, ou não.