



UNIVERSIDADE FEDERAL
DE UBERLÂNDIA

SERVIÇO PÚBLICO FEDERAL
MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE UBERLÂNDIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM
ECOLOGIA E CONSERVAÇÃO DOS RECURSOS NATURAIS

**Dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional
semidecidual localizada na Fazenda Irara, Uberlândia-MG**

Queroanne Isabel Xavier Ferreira

Prof. Dr. Ivan Schiavini
(Orientador)

UBERLÂNDIA-MG
FEVEREIRO 2015

Queroanne Isabel Xavier Ferreira

**Dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional
semidecidual localizada na reserva legal da Fazenda Irara, Uberlândia-MG**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação
em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais
da Universidade Federal de Uberlândia,
como parte das exigências para obtenção do título de
Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos
Naturais.

Orientador
Prof. Dr. Ivan Schiavini

UBERLÂNDIA-MG
FEVEREIRO 2015

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

F383d Ferreira, Queroanne Isabel Xavier, 1989-
2015 Dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de floresta
 estacional semidecidual localizada na reserva legal da Fazenda Irara,
 Uberlândia-MG / Queroanne Isabel Xavier Ferreira. - 2015.
 53 p. : il.

Orientador: Ivan Schiavini.

Dissertação (mestrado) - Universidade Federal de Uberlândia,
Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos
Naturais.

Inclui bibliografia.

1. Ecologia - Teses. 2. Florestas tropicais - Teses. 3. Ecologia
florestal - Teses. I. Schiavini, Ivan. II. Universidade Federal de
Uberlândia. Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de
Recursos Naturais. III. Título.

Queroanne Isabel Xavier Ferreira

Dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual localizada na reserva legal da Fazenda Irara, Uberlândia-MG

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais da Universidade Federal de Uberlândia, como parte das exigências para obtenção do título de Mestre em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais.

Banca Examinadora

Prof. Dr. Ivan Schiavini
Instituto de Biologia - UFU
(Orientador)

Prof^ª. Dr^ª. Ana Paula de Oliveira
Instituto de Ciências Biológicas e da Saúde – UFV
(Titular)

Dr. Vagner Santiago do Vale
PRODOC
Instituto de Biologia-UFU
(Titular)

Prof. Dr. Glen Monteiro Araújo
Instituto de Biologia-UFU
(Suplente)

Dissertação aprovada em _____ de fevereiro de 2015.

UBERLÂNDIA
Fevereiro 2015

Dedico este trabalho à minha família pelo apoio, ao meu orientador pela sabedoria em compartilhar o conhecimento e aos amigos e colegas de sala e de laboratório pela agradável companhia e contribuição nos estudos, coletas e nas pesquisas.

AGRADECIMENTOS

Primeiramente meus agradecimentos vão para minha família, aos meus pais, Márcio e Vanice e meu irmão Caio, que sempre me apoiaram, me tranquilizaram e me incentivaram a seguir minha carreira, meu sonho, meus estudos. E assim me proporcionaram tantos momentos de alegrias e felicidades ao longo desses anos.

Ao amigo orientador Prof. Ivan Schiavini, agradeço pela sua tranquilidade nas correções, à paciência e sabedoria ao compartilhar conhecimentos, à companhia em todos os campos e ao incentivo a seguir a carreira acadêmica. Muito obrigada por toda sua experiência em ensinar.

Aos grandes amigos e companheiros do LEVe, Vagner, Carol, Ana Paula, Jefferson, Júlio, Kim e Jamir. Muito obrigada pela companhia e ajuda nos campos, que com o “break” do lanchinho sempre se tornavam muito mais fáceis, às conversas no laboratório, à descontração nas horas de almoço e comemorações. Obrigada por sempre estarem dispostos a corrigir algum erro, ajudar nas dificuldades e confusões das ideias, que muitas vezes nem faziam tanto sentido. Um agradecimento em especial vai para o Jamir, um grande amigo presente desde a época da graduação. Obrigada por se tornar para mim o coautor da minha dissertação, disponibilizando tantos dados, ajudando nas estatísticas e análises, sempre tão sábio em seus ensinamentos, que muitas vezes foram feitos em alguma conversa coloquial. Agradeço por você ser o amigo que é.

Agradeço às eternas amigadas da graduação, Isabela, Karla, Aline, Luana e Sarah, o que eu faria sem vocês? Realmente não sei. Foram vocês que me apoiaram nos momentos difíceis, sempre com alguma palavra amiga, ou até mesmo aquele gole amigo. Obrigada por continuarem a ser as amigas queridas que são, mesmo na dificuldade da distância ou por não

nos encontrarmos com a mesma frequência. Se hoje estou entregando essa dissertação vocês podem ter certeza que muito foi por causa e pela ajuda de vocês.

Aos professores e colegas na pós, pela oportunidade e pelas amizades.

À CAPES, pela concessão da bolsa de estudos.

E por fim a Deus, que sem ele tudo isso não teria acontecido.

Muito obrigada a todos!!!

SUMÁRIO

Introdução Geral	1
Referências Bibliográficas	3
Capítulo 1: Dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual	5
Resumo	6
Abstract	7
Introdução	8
Material e Métodos	10
Resultados	15
Discussão	17
Referências Bibliográficas	21
Anexos	26
Capítulo 2: Grupos de resposta dinâmica da comunidade arbórea em um fragmento de floresta estacional semidecidual	30
Resumo	31
Abstract	32
Introdução	33
Material e Métodos	35
Resultados	38
Discussão	43
Referências Bibliográficas	47
Anexos	50
Considerações Finais	54

LISTA DE TABELAS

CAPÍTULO 1-

Tabela 1 – Característica estrutural da comunidade arbórea no período de estudos, 2008-2013, na Reserva Legal da Fazenda Irara, Uberlândia-MG**16**

Tabela 2 – Parâmetros da dinâmica do gradiente florestal em um intervalo de tempo (2008 – 2013) na Reserva Legal da Fazenda Irara, Uberlândia, MG. M = taxa de mortalidade; R = taxa de recrutamento; Tn = taxa de Turnover em número de indivíduos; Tab = taxa de Turnover em área basal; ABi = incremento em área basal; ABd = decremento em área basal; ChN = taxa líquida para indivíduos (%.ano-1); ChBA = taxa líquida para área basal (%.ano-1)**17**

Tabela 3- Taxas de mortalidade e recrutamento de estudos de monitoramento em formações de floresta estacional semidecidual na região do triângulo mineiro.....**19**

CAPÍTULO 2-

Tabela 1- Espécies que apresentaram pelo menos 10 indivíduos na comunidade em pelo menos um dos levantamentos (2008-2013), suas respectivas densidades e características funcionais como: síndrome de dispersão, estrato herbáceo e densidade de madeira para cada espécie, localizadas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Irara, em Uberlândia, MG. SD = síndrome de dispersão; DM = densidade de madeira; NI = número de indivíduos.....**39**

Tabela 2- Taxas de mortalidade e recrutamento para cada espécie que apresentaram pelo menos dez indivíduos na comunidade em pelo menos um dos levantamentos (2008-2013). Grupos de resposta dinâmica das espécies, baseados nas taxas médias anuais de mortalidade e recrutamento ($1,83\%.\text{ano}^{-1}$ e $1,78\%.\text{ano}^{-1}$) respectivamente da comunidade arbórea de um fragmento localizado na Fazenda Irara. GRMR= grupos de resposta dinâmica para mortalidade e recrutamento - G1 ($\uparrow M \uparrow R$), G2 ($\downarrow M \downarrow R$), G3 ($\uparrow M \downarrow R$), G4 ($\downarrow M \uparrow R$); TxM = taxa de mortalidade; TxR = taxa de recrutamento; NI = número de indivíduos do levantamento de 2013.....**40**

Tabela 3- Taxas de incremento e decremento para cada espécie que apresentaram pelo menos dez indivíduos na comunidade em um dos dois levantamentos (2008-2013). Grupos de resposta dinâmica das espécies, baseados nas taxas médias anuais de incremento e decremento ($2,12\%.\text{ano}^{-1}$ e $1,22\%.\text{ano}^{-1}$) respectivamente, da comunidade arbórea de um fragmento localizado na Fazenda Irara. GRID = grupo de resposta dinâmica para incremento e decremento - G5 ($\uparrow I \uparrow D$), G6 ($\downarrow I \downarrow D$), G7 ($\uparrow I \downarrow D$) e G8 ($\downarrow I \uparrow D$); TxI = taxa de incremento; TxD = taxa de decremento; NI = número de indivíduos.....**42**

LISTA DE FIGURAS

CAPÍTULO 1

Figura1: Localização da área de estudo, situada na Reserva Legal da Fazenda Irara. Adaptação de Lopes et al. (2012)- Fonte: (Vargas, B.C & Araújo, G. M. 2004).....**11**

Figura 2- Localização da floresta estacional semidecidual estudada, no fragmento da Fazenda Irara. Distribuição das parcelas no fragmento. Adaptado de Lopes et al. (2010).....**12**

RESUMO

Florestas tropicais são complexas e apresentam elevada diversidade de espécies. As florestas estacionais semidecíduais foram o tipo florestal mais rápido e extensamente devastado em toda a sua área de ocorrência natural. Estas florestas apresentam deciduidade de 20% podendo chegar à 50 % no período mais seco do ano. Estudos de dinâmica em florestas tropicais são fundamentais para a compreensão da diversidade e complexidade de populações em comunidades vegetais. Porém, a alta diversidade e complexidade das comunidades florestais dificulta a determinação de padrões de respostas. Classificar as espécies em grupos ecológicos, reunindo aquelas que apresentam características similares, é um caminho promissor para compreender importantes questões. Dessa forma, o estudo tem como objetivo analisar os padrões fitossociológicos e a dinâmica da comunidade, identificar e comparar a representatividade dos grupos de respostas dinâmicas presentes na área. O estudo foi realizado na reserva legal da Fazenda Irara localizada na zona rural do município de Uberlândia. A primeira amostragem da vegetação arbórea foi realizada em setembro de 2008, sendo que todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro à altura do peito ≥ 5 cm foram marcados e identificados. A área amostral compreende 1 hectare e foram demarcadas 25 parcelas 20 x 20 m cada. Em 2013, foram registrados os indivíduos mortos, remensurados os sobreviventes e mensurados e identificados os indivíduos recrutados (DAP ≥ 5 cm). As taxas anuais médias de mortalidade e recrutamento e as taxas anuais médias de perda e ganho de área basal da comunidade foram calculadas. Foram analisadas também, as taxas de rotatividade (turnover) em número de indivíduos e área basal. Foram formados quatro grupos baseados nas taxas de mortalidade e recrutamento e outros quatro grupos baseados nas taxas de incremento e decremento. As espécies também foram classificadas de acordo com características como, síndrome de dispersão, estratificação e densidade da madeira. O gradiente florestal apresentou o decréscimo no número de indivíduos (943-941 ind.ha⁻¹) e o aumento em área basal (27-28,41 m²/há). Em geral, as taxas indicam um equilíbrio entre mortalidade e recrutamento (1,82% e 1,74%, respectivamente). A taxa de incremento de área basal foi de 2.12%. A comunidade apresentou uma taxa de rotatividade de indivíduos de 1.80% e 1.67% de área basal. Utilizamos 30 espécies para a formação dos grupos, e elas apresentaram a seguinte ordem em relação ao número de espécies para mortalidade e recrutamento G2 > G3 > G4 > G1 e G7 > G5 > G8 > G6 para incremento e decremento. A reserva da Fazenda Irara apresentou o estrato arbóreo com diversidade semelhante para florestas estacionais semidecíduais da região. Os valores encontrados nesse estudo mostram uma tendência de equilíbrio dinâmico. E apesar de florestas semidecíduais apresentarem dinâmica intensa, a floresta estudada exibiu um padrão diferente nesses cinco anos de estudo, com taxas baixas para mortalidade e recrutamento.

Palavras - chave: floresta tropical, estudos à longo prazo, grupos de resposta dinâmica.

ABSTRACT

Tropical forests are complex and have high species diversity. The semideciduous forests were the fastest forest type and widely devastated throughout its natural range. These forests have 20% deciduousness may reach 50% in the dry season. Dynamic studies in tropical forests are key to understanding the diversity and complexity of populations in plant communities. However due to the high diversity and complexity of forest communities difficult to determine answers standards. Classify the species in ecological groups, bringing together species with similar characteristics, is a promising way to understand important issues. Thus the study aims to analyze the phytosociological patterns and the dynamics of the community and to identify and compare the representation of dynamic response groups in the area. The study was conducted at the Farm of the legal reserve Irara located in the rural municipality of Uberlândia. The first sampling of trees was held in September 2008, and all living trees with diameter at breast height ≥ 5 cm) were labeled and identified. The sample area contains 1 hectare plots were demarcated 25 20 x 20m. In 2013, the dead individuals were recorded remeasured survivors and measuring and identifying the individuals enrolled (DBH > 5 cm). The average annual rates of mortality and recruitment and the average annual rates of loss and basal area gain the community were calculated. We also evaluate, turnover rates (turnover) in number of individuals and basal area. There were four groups based on mortality and recruitment rates and four groups based in the rates and decrease. The species were also classified according to characteristics of dispersal, laminate and wood density. The forest gradient showed a decrease in the number of individuals (943-941 ind.ha⁻¹) and an increase in basal area (27 to 28.41 m² / ha). In general, the rates indicate a balance between recruitment and mortality (1.82% and 1.74%, respectively). he basal area increment rate was 2.12%. The community showed a turnover rate of 1.80% of individuals and 1.67% of basal area. We use 30 species for the formation of groups, and they followed the order in relation to the number of species for mortality and recruitment G2> G3> G4> G1 and G7> G5> G8> G6 to increment and decrement. The reserve Irara Finance presented the tree layer with diversity similar to FES in the region. The values found in this study show a trend of dynamic equilibrium. And although semideciduous forests present intense dynamics, the study forest exhibited a different pattern in these five years of study, with low rates of mortality and recruitment.

Key - words: rain forest, the long-term studies of dynamic response groups.

INTRODUÇÃO GERAL

Florestas tropicais são complexas e apresentam elevada diversidade de espécies, com a maioria delas ocorrendo em baixas densidades (HARTSHORN, 1980). Dentro de regiões tropicais, as florestas secundárias, degradadas e que sofrem corte seletivo cobrem, atualmente, mais áreas que florestas maduras (FAO 2004).

A floresta estacional semidecidual foi o tipo florestal mais rápido e extensamente devastado em toda a sua área de ocorrência natural (DURIGAN et al. 2000). A devastação dessas florestas ocorreu associada à expansão da fronteira agrícola, já que ocupavam os solos de maior fertilidade em regiões com relevo favorável à agricultura (DURIGAN et al. 2000). Por este fato, elas estão entre as fisionomias vegetais mais ameaçadas (SILVA et al. 2006). Estas florestas, em geral, são encontradas em encostas de interflúvios (RIBEIRO & WALTER, 2008) e sua deciduidade é de 20%, podendo chegar à 50 % no período mais seco do ano (VELOSO et al. 1991). Estudos recentes encontraram também alta taxa de heterogeneidade ambiental associada a elas, resultado da diversidade de fatores que interagem nas comunidades, sendo que a resposta das espécies a esses fatores faz com que cada local tenha características próprias (RODRIGUES et al. 2007). A consequência dessa exploração é uma intensa fragmentação, o que causa a redução cada vez mais acentuada das áreas naturais dessa fisionomia, com o agravante de serem fragmentos isolados, tendo em seu redor áreas de extração de madeira, lavouras e pastagens (MACHADO et al. 2004; DURIGAN et al. 2000).

Dessa forma, é necessário o estudo da estrutura florestal a fim de buscar métodos para amenizar as ações antrópicas e o equilíbrio no processo de fragmentação. Estes estudos são baseados em inventários e no monitoramento contínuo de parcelas em comunidades florestais, com a finalidade de estabelecer padrões de mudanças (LEWIS et al. 2009). Sabendo da complexidade destas florestas, é necessário o desenvolvimento de estudos a longo prazo, para melhor entender como ocorre a distribuição das espécies e as interações entre os organismos e

o meio (FELFILI, 2005). Os estudos de longo prazo verificam as mudanças espaciais e temporais que ocorrem continuamente na comunidade florestal, revelando aspectos importantes sobre a dinâmica da comunidade arbórea, como o crescimento, o recrutamento e a mortalidade (FELFILI, 2005).

Estudos de dinâmica em florestas tropicais são fundamentais para a compreensão da diversidade e complexidade de populações em comunidades vegetais (CONDIT et al. 1992). Eles buscam compreender o processo evolutivo de uma comunidade ou população em um determinado intervalo de tempo (APPOLINARIO, 1999), tornando possível inferir a tendência futura de um determinado ecossistema (CLARK & CLARK, 1999).

A alta diversidade e complexidade das comunidades florestais dificultam a determinação de padrões de respostas das espécies em relação aos fatores ambientais e seus papéis nas comunidades (GOURLET-FLEURY et al. 2005). Classificar as espécies em grupos ecológicos, reunindo espécies que apresentam características similares, é a alternativa para compreender importantes questões sobre a biogeografia das espécies e prever respostas da vegetação às alterações ambientais (WOODWARD & DIAMANT, 1991; WESTOBY et al. 2002).

Dessa forma este estudo objetivou: (1) Analisar a dinâmica da comunidade arbórea em um remanescente de floresta estacional semidecidual, a fim de identificar qual o padrão da comunidade no período estudado e as tendências futuras (Capítulo 1), e (2) Identificar e comparar a representatividade dos grupos de resposta dinâmica presentes na área de estudo para melhor entender o comportamento das espécies na comunidade estudada, discutindo as principais mudanças encontradas (Capítulo 2).

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.

ARAÚJO, G. M. & HARIDASAN, M. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas, em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Naturalia**, v. 22, p. 115-129, 1997.

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.

DURIGAN, G.; FRANCO, G.; SAITO, M.; BAITELLO, J. Estrutura e diversidade do componente arbóreo da floresta na Estação Ecológica dos Caetetus, Gália, SP. **Revista Brasileira de Botânica**, São Paulo, v. 23, n. 4, p. 371-383, 2000.

FAO. **Forest Resources Assessment** Programme. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Rome, 2004.

FELFILI, M.; CARVALHO, F.; HAIDAR, R. **Manual para o monitoramento de parcelas permanentes nos biomas Cerrado e Pantanal**. Brasília: UNB, Departamento de Engenharia Florestal, 2005.

GOURLET-FLEURY, S.; BLANC, L.; PICARD, N.; SIST, P.; DICK, J.; NASI, R.; SWAINE, M. D.; FORNI, E. Grouping species for predicting mixed tropical forest dynamics: looking for a strategy. **Annual Forest Science**, v. 62, p. 785-796, 2005.

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

LEWIS S. L., LLOYD J., SITCH S., MITCHARD E. T. A. & LAURANCE W. F. Changing Ecology or Tropical Forests: Evidence and Drivers. **Annual Review of Ecology Evolution and Systematics**, v. 40, p. 529-549, 2009.

MACHADO, E.; OLIVEIRA-FILHO, A.; CARVALHO, W.; SOUZA, J.; BORÉM, R.; BOTEZELLI, L. Análise comparativa da estrutura e flora do compartimento arbóreo-arbustivo de um remanescente florestal na Fazenda Beira Lago, Lavras, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 499-516, 2004.

MARANGON, L. C.; SOARES, J. J.; FELICIANO, A. L. P.; BRANDÃO, C. F. L. S. Estrutura fitossociológica e classificação sucessional do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, no município de Viçosa, Minas Gerais. **Revista Cerne**, Viçosa, v. 13, n. 2, p. 208-221, 2007.

MURPHY, P. G AND LUGO, A. E. Ecology of tropical dry forest. **Annual Review of Ecology and Systematics**. v.17, 1986.

RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. As principais fitofisionomias do bioma Cerrado. In: Sano S.M., Almeida S.P. and Ribeiro J.F. (eds), **Cerrado: Ecologia e Flora**. Embrapa Cerrados: Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, p. 408. 2008.

RODRIGUES, L. A.; CARVALHO, D. A; OLIVEIRA FILHO, A. T.; CURI, N. Efeitos de solos e topografia sobre a distribuição de espécies arbóreas em um fragmento de floresta estacional Semidecidual, em Luminárias, MG. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 31, p. 25-35, 2007.

SILVA, J.; FARINAS, M.; FELFILI, J.; KLINK, C. 2006. Spatial heterogeneity, land use and conservation in the cerrado region of Brazil. **Journal of Biogeography**, Inglaterra, v. 33, n. 3, p. 536-548, 2006.

VELOSO, H.; RANGEL FILHO, A.; LIMA, J. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Brasília, DF, Ministério da Economia, 1991.

WESTOBY, M., FALSTER, D., MOLES, A., VESK, P., WRIGHT, I. Plant ecological strategies: some leading dimensions of variation between species. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v. 33, p.125-59, 2002.

WOODWARD, F. I.; DIAMENT, A. D. Functional approaches to predicting the cological effects of global change. **Functional Ecology**, v. 5, p. 202–212, 1991.

CAPÍTULO 1

DINÂMICA DA COMUNIDADE ARBÓREA DE UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

RESUMO: Dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual.

As Florestas Estacionais Semidecíduais (FES) estão entre as florestas tropicais com maior grau de antropização. Nas últimas décadas, houve considerado avanço nos estudos destas comunidades florestais, fornecendo informações importantes para a realização de ações que visem seu adequado manejo. O estudo de dinâmica busca compreender o processo evolutivo de uma comunidade ou população em um determinado intervalo de tempo. O objetivo deste estudo foi analisar a comunidade arbórea da FES e avaliar como os parâmetros da dinâmica (taxas de crescimento, mortalidade e recrutamento) variam ao longo de 5 anos. O estudo foi realizado na reserva legal da Fazenda Irara localizada na zona rural do município de Uberlândia, MG. A primeira amostragem da vegetação arbórea foi realizada em setembro de 2008, sendo que todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro à altura do peito ≥ 5 cm foram marcados e identificados. A área amostral compreendeu 1 hectare e foram demarcadas 25 parcelas 20 x 20 m cada. Em 2013, foram registrados os indivíduos mortos, remensurados os sobreviventes e mensurados e identificados os indivíduos recrutados (DAP ≥ 5 cm). As taxas anuais médias de mortalidade e recrutamento e as taxas anuais médias de perda e ganho de área basal da comunidade foram calculadas. Foram analisadas também, as taxas de rotatividade (turnover) em número de indivíduos e área basal. O gradiente florestal apresentou um decréscimo no número de indivíduos (943 - 941 ind ha⁻¹) e um aumento em área basal (27-28,41 m²/há). Em geral, as taxas de mortalidade e recrutamento estão estáveis no período analisado (1,82% e 1,74%, respectivamente). A taxa de incremento de área basal foi de 2,12%. A comunidade apresentou uma taxa de rotatividade de indivíduos de 1,80% e 1,67% de área basal. A reserva da Fazenda Irara apresentou o estrato arbóreo com diversidade semelhante para FES da região. Estudos apontam que taxas de mortalidade encontradas em florestas úmidas tendem a ser inferiores a 2%. O presente trabalho também apresentou taxas inferiores, mesmo se tratando de tipos florestas diferentes.

Palavras-chave: mortalidade, recrutamento e diversidade.

ABSTRACT: Tree community dynamics of a seasonal semideciduous forest.

The semideciduous seasonal forests (FES) are among the tropical forests with a greater degree of human disturbance. In recent decades, there has been considered progress in studies of these forest communities by providing short information important for carrying out actions aimed at proper management. The dynamic study aimed at understanding the evolutionary process of a community or population in a given time interval. The objective of this study was to analyze the tree community of FES and evaluate how the dynamic parameters (growth rates, mortality and recruitment) vary over 5 years. The study was conducted at the Farm of the legal reserve Irara located in the rural municipality of Uberlândia. The first sampling of trees was held in September 2008, and all living trees with diameter at breast height ≥ 5 cm) were labeled and identified. The sample area contains 1 hectare plots were demarcated 25 20 x 20m. In 2013, the dead individuals were recorded remeasured survivors and measuring and identifying the individuals enrolled (DBH > 5 cm). The average annual rates of mortality and recruitment and the average annual rates of loss and basal area gain the community were calculated. We also evaluate, turnover rates (turnover) in number of individuals and basal area. The forest gradient showed a decrease in the number of individuals (943-941 ind.ha⁻¹) and an increase in basal area (27 to 28.41 m² / ha). In general, the rates indicate a balance between recruitment and mortality (1.82% and 1.74%, respectively). The basal area increment rate was 2.12%. The community showed a turnover rate of 1.80% of individuals and 1.67% of basal area. The reserve Irara Finance presented the tree layer with diversity similar to FES in the region. The values found in this study show a trend of dynamic equilibrium, it is reported in the literature for well preserved areas with little influence of human action. Studies show that mortality rates found in moist forests tend to be less than 2%. This study also showed lower rates, even when dealing with different forests types. The abundance of early secondary species and late secondary is indicative of the state of maturity of vegetation, highlighting the importance of conserving this fragment.

Key-words: mortality, recruitment and diversity.

1.1 INTRODUÇÃO

As florestas estacionais semidecíduais e decíduais, que estão inclusas no domínio da floresta atlântica (IBGE 2012). Entretanto, estão submetidas a um regime climático diferente, do tipo sazonal, com duas estações bem definidas ao ano, verão quente e úmido e inverno frio e seco. Estas condições climáticas com características distintas das encontradas nas florestas atlânticas contribuem para que as florestas estacionais apresentem algumas particularidades, como biomassa reduzida, além da queda de folhas, uma adaptação à deficiência hídrica no período mais seco do ano (MARANGON et al. 2007).

As florestas estacionais semidecíduais (FES), em geral, são encontradas em encostas de interflúvios (RIBEIRO & WALTER, 2008) e sua deciduidade é de 20%, podendo chegar à 50 % no período mais seco do ano (VELOSO et al. 1991). Estudos recentes encontraram também alta taxa de heterogeneidade ambiental, como resultado da diversidade de fatores que interagem nas comunidades nestas florestas, sendo que a resposta das espécies a esses fatores faz com que cada local tenha características próprias (RODRIGUES et al. 2007). Têm por característica apresentar elevada diversidade alfa (OLIVEIRA; FONTES, 2000), acompanhada por uma alta diversidade beta, mesmo entre fragmentos próximos (LOPES et al. 2012).

Para melhor compreender a complexidade das FES é necessário maior investimento em estudos à longo prazo. Estes estudos facilitam a distinção entre processos naturais e mudanças resultantes da atividade humana, podem contribuir para a previsão de crescimento da floresta e da produtividade, facilitar a implementação de programas de gestão, bem como promover o uso racional e recuperação de florestas tropicais (KORNING & BALSLEV, 1994).

Os estudos de dinâmica de comunidades vegetais geralmente são realizados por meio de parcelas permanentes, uma abordagem para compreender a distribuição das espécies vegetais dentro da comunidade. Esta metodologia permite que pesquisadores realizem a contagem, medição, posterior recontagem e remedição de indivíduos sobreviventes. Informações relacionadas à mudanças espaciais e temporais são coletadas, tornando possível mensurar a saída (mortalidade), entrada (recrutamento) e crescimento dos indivíduos sobreviventes entre os inventários (SHEIL & MAY, 1996). Considerando o cenário ambiental, estudos sobre dinâmica de comunidades arbóreas em fragmentos florestais são fundamentais, pois permitem o monitoramento e a previsão dos processos de transformação das populações e das comunidades vegetais isoladas. Do ponto de vista de aplicações práticas, esses estudos são importantes para fornecer informações que sirvam como subsídio para o manejo, visando à conservação desses remanescentes florestais (SHEIL et al. 2000).

A partir dos conhecimentos relacionados à dinâmica vegetal, é possível determinar mudanças na estrutura de uma comunidade florestal e entender processos ecológicos que regem as comunidades, as estratégias de vida adotadas pelas populações vegetais e inferir sobre a tendência futura de um determinado ecossistema (CORRÊA & VAN DEN BERG, 2002; SCHIAVINI et al. 2001).

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar a dinâmica da comunidade arbórea de um fragmento de floresta estacional semidecidual no triângulo mineiro investigando os parâmetros da dinâmica (taxas de crescimento, mortalidade e recrutamento) em um período de cinco anos entre dois levantamentos.

1.2 MATERIAL E MÉTODOS

1.2.1 Área de estudo

O estudo foi realizado em um fragmento de 22 ha, localizado em uma propriedade particular na zona rural da cidade de Uberlândia, no estado de Minas Gerais. O fragmento compreende a reserva legal da Fazenda Irara e está situado entre as coordenadas 19°08'34" e 19°09'52" S; 48°08'17" e 48°08'85" O, distante aproximadamente 30 km do centro da cidade (Figura 1). A área possui em seu interior uma nascente de córrego da bacia do rio Araguari e está ligada à mata de galeria, que margeia esse curso d'água. É um fragmento bem preservado e está inserida em uma matriz de lavouras, áreas de pastagens e reflorestamento de eucalipto, além de manter em sua borda espécies de cerradão e estar próximo de outros fragmentos menores (VARGAS & ARAÚJO, 2014; PRADO-JUNIOR, 2009). Utilizando a classificação proposta por Veloso et al. (1991), a floresta estudada se classifica como floresta estacional semidecidual, possui solo distrófico, com teor médio de Ca^{+2} disponível e saturação de bases de 2,6% (LOPES, 2010).



Figura1: Localização da área de estudo, situada na Reserva Legal da Fazenda Irara. Adaptação de Lopes et al. (2012).

De acordo com o sistema de classificação de Köppen (Köppen 1948), o clima da região é predominantemente do tipo Cwa, com verões quentes e úmidos e invernos frios e secos (ALVARES et al. 2013). A precipitação média anual é de 1.590 milímetros (± 247 milímetros) e a temperatura média de 22 °C (SILVA et al. 2008). De acordo com a Estação de Uberlândia do 5º Distrito de Meteorologia do Ministério da Agricultura e para a Estação de Climatologia da Federal Universidade de Uberlândia, a estação das chuvas é de outubro a março e a estação seca é de abril a setembro a uma altitude de 915 m.

1.2.2 Coleta de Dados

O primeiro levantamento na área de estudo foi realizado em setembro de 2008 (T0) por Prado-Junior et al. (2009). Foram demarcadas 25 parcelas contíguas de 20m x 20m, seguindo o protocolo da Rede de Parcelas Permanentes dos Biomas Cerrado e Pantanal (FELFILI et al. 2005), totalizando um hectare. Todos os indivíduos arbóreos vivos com circunferência à altura do peito (CAP) maior ou igual a 15 cm foram marcados e identificados

ao nível de espécie. Para análise dos dados, os valores da circunferência foram transformados em diâmetro (Figura 2).



Figura 2- Localização do fragmento de floresta estacional semidecidual estudada, no fragmento da Fazenda Irara. Distribuição das parcelas no fragmento. Adaptado de Lopes et al. (2010).

Em 2013, a comunidade foi avaliada novamente (T1), com re-localização das parcelas e re-amostragem do conjunto de dados do primeiro levantamento, registrando o crescimento e decréscimo em área basal. Todos os indivíduos registrados em 2008 tiveram seus CAPs remeidos em 2013. Os indivíduos mortos foram registrados e os recrutas, indivíduos jovens que atingiram o limite de inclusão $CAP \geq 15$ cm no segundo levantamento, foram amostrados, medidos, identificados, marcados e incorporados ao levantamento. O conjunto de dados das pesquisas foi utilizado para calcular as taxas demográficas no período da amostragem (2008-2013).

1.2.3 Análise de dados

A diversidade e a equabilidade foram calculados para os dois períodos de monitoramento (2008 e 2013). Como medida de diversidade foi usado o índice de Shannon-Winer (H') e de equabilidade o índice de Pielou (J'), seguindo Magurran (2004). A estrutura da comunidade foi descrita em termos de números de indivíduos e área basal.

Os parâmetros de dinâmica foram calculados para a comunidade e para as principais espécies. As taxas anuais médias de mortalidade (M) e recrutamento (R) foram baseadas no modelo logarítmico (SWAINE & LIEBERMAN, 1987) e no modelo exponencial proposto por Sheil et al. (1995) e Sheil et al. (2000), modificado por Oliveira-Filho et al. (2007).

O modelo logarítmico assume que a mortalidade declina logaritmicamente com o tempo (SWAINE & LIEBERMAN, 1987), conforme a equação:

$$M(R) = [\ln(n_0) - \ln(n_i)]/t \times 100$$

Onde, M e R são respectivamente, as taxas de mortalidade média e recrutamento médio anual; n_0 é o número de indivíduos na primeira medição; n_i é o número de indivíduos na segunda medição (no caso do recrutamento, é o número inicial de indivíduos somado ao número de recrutas) e t é o intervalo de tempo entre as medições.

De acordo com o modelo exponencial apresentado por Sheil et al. (1995) e Sheil et al. (2000), as taxas de mortalidade e recrutamento assumem mudanças em tamanho populacional por intervalo de tempo em proporção constante do tamanho inicial da população, conforme a equação:

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

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

Onde, N_0 e N_t são, respectivamente, a contagem inicial e final de árvores individuais; N_m e N_r são respectivamente, o número de árvores mortas e recrutadas e t é o intervalo de tempo entre as medições.

Como a área basal (DoA), obtida a partir das CAPs dos indivíduos também está envolvida nos processos de mortalidade e recrutamento, as taxas anuais médias foram calculadas: *outgrowth* (o), que se refere à área basal dos indivíduos mortos, juntamente com a área ocupada pelas ramificações mortas dos indivíduos vivos (decremento) e *ingrowth* (i), que considera os valores de área basal ocupada pelos novos recrutados, juntamente com o ganho de área basal dos indivíduos que permaneceram vivos (incremento) (KORNING & BALSLEV, 1994), conforme as equações:

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

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

Onde, 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_r é a área basal dos recrutados; AB_d é perda de área basal dos galhos mortos de indivíduos que sobreviveram; AB_g é o ganho de área basal dos indivíduos que se mantiveram vivos na comunidade e t é o intervalo de tempo entre as medições.

A dinâmica global foi expressa por meio das taxas de rotatividade (*turnover*) em número de árvores (T_N) e área basal (T_{AB}) a partir, respectivamente, das médias das taxas de mortalidade (M) e recrutamento (R), incremento (i) e decremento (o) de área basal (OLIVEIRA-FILHO et al. 2007):

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

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

Segundo Korning & Balslev (1994), foi calculada a variação líquida para indivíduos (ChN) e área basal (ChAB), com as equações a seguir:

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

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

1.3 RESULTADOS

A comunidade arbórea em 2008 apresentou 943 indivíduos, com área basal de 27 m²/ha⁻¹. Em 2013, período do segundo inventário, foram registrados 941 indivíduos distribuídos em 74 espécies e 36 famílias, com área basal de 28,41 m²/ha⁻¹. Não houve mudança significativa na densidade da comunidade arbórea (df:24; t: 0,132; p > 0,005). Entretanto, foi observado aumento da área basal para o mesmo período (df: 24; t: 2,39; p: 0,025). No segundo levantamento duas espécies novas entraram no levantamento: *Casearia gossypiosperma* e *Macherium brasiliensis*, e duas espécies amostradas em 2008 não foram reamostradas: *Aspidosperma discolor* e *Sloanea hirsuta*. Assim, quanto à composição florística, o número de espécies se manteve o mesmo. Os valores dos índices de Shannon e Pielou não diferiram entre as medições, sendo em 2008 e 2013 foi, respectivamente, 3,47 e 3,45. Os índices de Pielou em 2008 e 2013 foram, respectivamente, 0,81 e 0,80 (Tabela 1).

Tabela 1 – Característica estrutural da comunidade arbórea no período de estudos, 2008-2013, na Reserva Legal da Fazenda Irara, Uberlândia-MG.

Variáveis	Períodos de avaliação	
	2008*	2013
Densidade (ind,ha ⁻¹)	943	941
Espécies, n	74	74
Famílias, n	36	35
Diversidade (H')	3,47	3,45
Área basal m ² / ha ⁻¹	27	28,41
Diversidade de Shannon-Wiener (H')	3,47	3,45
Equabilidade de Pielou (J')	0,81	0,80

* Dados originais de Prado-Júnior et al. 2009

Para a dinâmica florestal, as principais variáveis relativas à comunidade arbórea foram calculadas. Foram testadas as taxas de mortalidade e recrutamento pelo modelo exponencial e logarítmico, como não houve alteração significativa adotamos os valores da equação logarítmica. Segundo o modelo logarítmico, a comunidade arbórea apresentou taxas de mortalidade de 1,83 %ano⁻¹ e taxas de recrutamento de 1,78%ano⁻¹. As taxas de mortalidade e recrutamento encontradas para este estudo foram relativamente baixas. Os resultados referentes às taxas líquidas de indivíduos e área basal, apontam uma redução na densidade da comunidade (-0,04%.ano⁻¹) e um aumento em área basal (0,92%.ano⁻¹). Os valores das taxas de incremento e decremento foram respectivamente 2,12 %ano⁻¹ e 1,22 %ano⁻¹ (Tabela 2).

Tabela 2 – Parâmetros da dinâmica do gradiente florestal em um intervalo de tempo (2008 – 2013) na Reserva Legal da Fazenda Irara, Uberlândia, MG. M = taxa de mortalidade; R = taxa de recrutamento; Tn = taxa de Turnover em número de indivíduos; Tab = taxa de Turnover em área basal; ABi = incremento em área basal; ABd = decremento em área basal; ChN = taxa líquida para indivíduos (%.ano⁻¹); ChBA = taxa líquida para área basal (%.ano⁻¹).

Parâmetros	Período de estudo
	2013
M (%.ano ⁻¹)	1,83
R (%.ano ⁻¹)	1,78
Tn (%.ano ⁻¹)	1,8
Tab (%.ano ⁻¹)	1,67
ABi (%.ano ⁻¹)	2,12
ABd (%.ano ⁻¹)	1,22
ChN	0,04
ChBA	0,92

1.4 DISCUSSÃO

Durante o período de cinco anos de monitoramento do gradiente estudado, não foram observadas alterações relacionadas ao número de indivíduos, espécies, famílias, diversidade e equabilidade. Padrões semelhantes foram encontrados em outros estudos de florestas estacionais semidecíduais da região, a maioria ocorrendo com o mesmo tempo de estudo, cinco anos (OLIVEIRA et al. 2014; NAVES, 2014; MAGALHÃES, 2014; PADUA, 2014). O intervalo de tempo pode ser uma das causas da relativa estabilidade encontrada (SWAINE & LIEBERMAN, 1987 e CONDIT; HUBBELL; FOSTER, 1992), sendo necessários mais períodos de observações para aferir maiores mudanças na comunidade.

As taxas referentes à área basal podem nos dar a real condição da floresta, uma vez que, em florestas, a queda da densidade pode ser compensada pelo incremento em diâmetro, ou seja, uma condição de autodesbaste, em que alguns indivíduos morrem, atenuando as plantas do entorno da pressão competitiva, resultando em incremento em área basal dos indivíduos sobreviventes. Os valores da área basal calculados para este trabalho, são similares

aos encontrados por Lopes (2010), cujos valores de área basal são menores que $30 \text{ m}^2/\text{ha}^{-1}$ em 80% dos fragmentos estudados. Diferentes condições no histórico de uso e ocupação dos fragmentos são as causas para a variação nos valores para área basal, 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 (APPOLINÁRIO; OLIVEIRA-FILHO; GUILHERME, 2005). Esses valores ($\sim 30 \text{ m}^2 \text{ ha}^{-1}$) são comumente encontrados em FES.

Durante o processo de sucessão ecológica é comum ocorrer rotatividade de espécies, com a saída e inclusão de novas espécies na comunidade. A saída de alguma espécie na comunidade pode se dar por diversos fatores, como competição, perturbação antrópica ou naturais (CONDIT et al. 1992; CONDIT et al. 1999; OLIVEIRA-FILHO et al. 2007). Segundo Garcia (2012), a taxa de rotatividade (*turnover*) em número de indivíduos superiores a $3\% \cdot \text{ano}^{-1}$ são comuns de ocorrerem em florestas em períodos de regeneração pós-distúrbio. Assim, os valores encontrados para esse trabalho ($1,8\% \cdot \text{ano}^{-1}$) sugerem estabilidade no fragmento estudado no intervalo de cinco anos.

A taxa de mortalidade ($1,83\% \cdot \text{ano}^{-1}$), calculada para a comunidade florestal deste trabalho no período de 2008-2013 (Tabela 2) está abaixo do intervalo $2-3\% \cdot \text{ano}^{-1}$, relatado como padrão para florestas tropicais (MANOKARAN & KOCHUMMEN, 1987; KORNING & BALSLEV, 1994), bem como para florestas estacionais (OLIVEIRA-FILHO et al. 1997). O valor encontrado para a taxa de mortalidade no presente estudo foi o menor comparado com outras áreas da região (Tabela 3). A variação nas taxas de mortalidade ao longo do tempo pode estar relacionada a fatores como estresses climáticos (SLIK, 2004), a longevidade das espécies que compõem a comunidade (MANOKARAN & KOCHUMMEN 1987; FELFILI 1995), perturbações antrópicas (GOMES et al 2003; WERNECK & FRANCESCHINELLI, 2004) e estágio sucessional da floresta. A taxa de recrutamento ($1,78\% \cdot \text{ano}^{-1}$) calculada para

este trabalho no período de 2008-2013 (Tabela 2) está abaixo do intervalo de 2-3,5%,ano⁻¹, encontrado para outras florestas semidecíduais (OLIVEIRA-FILHO et al. 1997.; APPOLINÁRIO et al. 2005; OLIVEIRA-FILHO et al. 2007) Valores semelhantes a esse também foi encontrado em outras florestas estacionais semidecíduais da região (Tabela 3).

Tabela 3- Taxas de mortalidade e recrutamento de estudos de monitoramento em formações de floresta estacional semidecidual na região do triângulo mineiro.

Autor	Reserva	M (% ,ano⁻¹)	R(% ,ano⁻¹)
(Oliveira et al. 2014)	Estação Ecológica do Panga	3,64	1,76
(Naves, E. R. 2014)	Fazenda Sucupira-Caçu	2,21	1,79
(Magalhães, J.H.R. 2014)	Fazenda Experimental do Glória	3,03	2,17
(Padua, K.J.M. 2014)	Fazenda da Mata	2,4	2,61
Este estudo	Fazenda Irara	1,83	1,78

Em florestas estacionais tropicais e matas de galeria sujeitas a estacionalidade climática anual, as taxas de mortalidade e recrutamento tendem a ser superiores a 3% ano⁻¹ (WERNECK & FRANCESCHINELLI, 2004; PAIVA; ARAÚJO; PEDRONI, 2007; CARVALHO 2009), enquanto taxas menores são características de florestas mais estáveis, sem grandes distúrbios e auto-mantenedoras, com populações numericamente constantes em um equilíbrio dinâmico, o que não implica em imobilidade ou incapacidade de mudar ao longo do tempo (LOPES & SCHIAVINI, 2007).

Este trabalho apresentou baixas taxas de mudanças relacionadas a dinâmica da comunidade. Mas, como visto, é um resultado comumente encontrado na região em estudos com curto período de tempo. Estudos relacionando a dinâmica em espécies seriam interessantes para constatar a real situação destes processos neste ambiente. Análises que buscam compreender as espécies dentro de grupos funcionais simplificam os resultados e melhoram a detecção de padrões.

1.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ALVARES, C.A.; STAPE, J. L.; SENTELHAS, P. C.; GONÇANVES, J. L. M.; SPAROVEK, G. 2014. Köppen's climate classification map for Brazil. **Meteorologische Zeitschrift**, Vol. 22, No. 6, 711–728.

ALVES, K. A. & ROSA, R. Espacialização de dados climáticos do cerrado mineiro. **Revista Horizonte Científico**, v. 2, p.1-28, 2008.

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.

CARDOSO, E. & SCHIAVINI, I. Relação entre distribuição de espécies arbóreas e topografia em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, p.537-544, 2002.

CARVALHO, F. A. Dinâmica da vegetação arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central. 133p. Tese (doutorado) - Instituto de Ciências Biológicas, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

CONDIT, R.; HUBBELL, S. P. & FOSTER, R. B. Short-term dynamics of a neotropical forest. **Bioscience**, v. 42, p. 822-828, 1992.

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.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S. F.; VALE, V. S.; GUSSON, A. E. & OLIVEIRA, A. P. Estrutura fitossociológica de grupos ecológicos em fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, p. 1087-1100, 2009.

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

GARCIA, P. O. Rotatividade da comunidade arbórea em fragmento de mata atlântica e correlações com fatores edáficos topográficos, bióticos e ecológicos. 144p. Tese (doutorado) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, 2012.

GOMES, E. P. C.; MANTOVANI, W. & KAGEYAMA, P. Y. Mortality and recruitment of trees in a secondary montane rain forest in Southeastern Brazil. **Brazilian Journal of Biology**, v. 63, p. 47-60, 2003.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Mapa de Biomas do Brasil. Escala: 1:5.000.000. Rio de Janeiro, 2012.

KOPPEN, W. **Climatología**. México: Editora Fondo de La Cultura Economica, 1948.

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

LOPES, S. F. *et al.* An Ecological Comparison of Floristic Composition in Seasonal Semideciduous Forest in Southeast Brazil: Implications for Conservation. **International Journal of Forestry Research**, v. 2012, p. 1-12, 2012.

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, p. 249-263, 2007.

LOPES, S. F. Padrões florísticos e estruturas das florestas estacionais semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG. 192p. Tese (Doutorado) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2010.

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

MAGURRAN, A. **Measuring Biological Diversity**. Oxford: Blackwell Publishing, 2004.

MANOKARAN, N. & KOCHUMMEN, K. M. Recruitment, growth and mortality of tree species in a lowland dipterocarp forest in peninsular Malaysia. **Journal of Tropical Ecology**, v. 3, p. 315-330, 1987.

MORENO, M. I. C. & SCHIAVINI, I. Relação entre vegetação e solo em um gradiente florestal na Estação Ecológica do Panga, Uberlândia (MG). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 24, p. 537-544, 2001.

NAVES, E. R. Dinâmica do componente arbóreo de um fragmento de floresta estacional semidecidual, Uberaba, MG. 17p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2014.

OLIVEIRA, A. P.; SCHIAVINI, I.; VALE, V. S.; LOPES, S. F.; ARANTES, C. S.; GUSSON, A. E.; PRADO-JÚNIOR, J. A.; DIAS-NETO, O. C. Mortality, recruitment and growth of the tree communities in three forest formations at the Panga Ecological Station over ten years (1997-2007). **Acta Botânica Brasílica**, v. 28, n. 2, p. 234-248, 2014.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; ARVALHO, W. A. C.; MACHADO, E. L. M.; HIHUGHI, P.; APOLINARIO, V.; CASTRO, G. C.; SILVA, A. C.; SANTOS, R. M.; BORGES, L.F.; CORREA, B.S. & ALVES, J. M. Dinâmica da comunidade e populações arbóreas da borda e interior de um remanescente florestal na Serra da Mantiqueira, Minas Gerais, em um intervalo de cinco anos (1999-2004). **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, p. 149-161, 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; 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, 1997.

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.

PADUA, K. J. M. Dinâmica do componente arbóreo em um remanescente de florestas estacional semidecidual em Araguari, Minas Gerais, Brasil. 20p. Dissertação (Mestrado em Ecologia) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 2014.

PAIVA, L. V.; ARAUJO, G. M. & PEDRONI, F. Structure 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, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, p. 365-673, 2007.

PRADO-JÚNIOR, J. A.; VALE, V. S.; OLIVEIRA, A.; GUSSON, A. E.; DIAS NETO, O. C.; LOPES, S. F.; SCHIAVINI, I. 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, 2009.

RIBEIRO, J.F. & WALTER, B.M.T. 2008. As principais fitofisionomias do Bioma Cerrado. In *Cerrado: ecologia e flora* (S.M. Sano, S.P. Almeida & J.F. Ribeiro, eds.). Embrapa Cerrados, Planaltina. p.151 -212.

SCHIAVINI, I.; RESENDE, J. C. F.; AQUINO, F. G. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG, In: J. F. Ribeiro, C. E. Fonseca, & J.C. Sousa-Silva (Eds), **Cerrado** – Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria. Planaltina, Embrapa, p. 267-299, 2001.

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

SHEIL, D.; JENNINGS, S. & SAVILL, P. Long-term permanent plot observations of vegetation dynamics in Budongo, a Ugandan rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 765-800, 2000.

SILVA, N. R. S.; MARTINS, S. V.; MEIRA-NETO, J. A. A. & SOUZA, A. L. Composição florística e estrutura de uma floresta estacional semidecidual montana em Vicososa, MG. **Revista Árvore**, v. 28, p. 397-405, 2004.

SILVA, M. I. S.; GUIMARÃES, E. C. & TAVARES, M. Previsão da temperatura média mensal de Uberlândia, MG, com modelos de séries temporais. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 12, p. 480-485, 2008.

SLIK, J. W. F. El Nino droughts and their effects on tree species composition and diversity in tropical rain forests. **Oecologia**, v. 141, p. 114-120, 2004.

SWAINE, M. D. & LIEBERMAN, D. Note on the calculation of mortality rates. **Journal of Tropical Ecology**, v. 3, p. ii-iii, 1987.

SWAINE, M. D.; LIEBERMAN, D. & PUTZ, F. E. The dynamics of tree populations in tropical forest - a review. **Journal of Tropical Ecology**, v. 3, p. 359-366, 1987.

VALE, V. S.; SCHIAVINI, I.; LOPES, S. F.; DIAS NETO, O. C.; OLIVEIRA, A. P. & GUSSON, A. E. Composição florística e estrutura do componente arbóreo em um remanescente primário de floresta estacional semidecidual em Araguari, Minas Gerais, Brasil. **Hoehnea**, v. 36, p. 417-429, 2009.

VARGAS, B. C. & ARAÚJO, G. M. 2014. Florística de trepadeiras em fragmentos de florestas semidecíduais em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**. Vol. 65 no.1 Rio de Janeiro.

VELOSO, H.; RANGEL FILHO, A.; LIMA, J. **Classificação da vegetação brasileira, adaptada a um sistema universal**. Brasília, DF. Ministério da Economia, 1991.

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.

ANEXOS

Anexo 1: Lista das espécies em ordem alfabética e os principais parâmetros indicadores da dinâmica, localizadas em um fragmento de floresta estacional semidecidual, na Fazenda Irara, Uberlândia, MG. TXM = taxa de mortalidade; TXR = taxa de recrutamento; TXD = taxa de decremento; TXI = taxa de incremento; Chn = taxa líquida para indivíduos; ChAB = taxa líquida para área basal; AB = área basal.

Espécies	Família	TXM (%.ano⁻¹)	TXR (%.ano⁻¹)	TXD (%.ano⁻¹)	TXI (%.ano⁻¹)	Turnover I	Turnover AB	ChN	ChAB	AB (%.ano⁻¹)
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Lamiaceae	0,00	0,00	0,00	3,47	0,00	1,74	0,00	3,59	401,15
<i>Amaioua guianensis</i>	Rubiaceae	0,00	6,89	0,00	5,58	3,44	2,79	7,39	5,91	532,57
<i>Annona cacans</i>	Annonaceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	267,70
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae	1,73	0,00	0,10	1,25	0,86	0,67	-1,73	1,16	8386,89
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	-	-	191,07
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Apocynaceae	0,00	0,00	0,00	1,03	0,00	0,00	0,00	0,00	30,26
<i>Astronium nelson-rosae</i>	Anacardiaceae	0,63	0,63	0,12	2,80	0,00	0,52	0,00	1,04	12814,32
<i>Byrsonima laxiflora</i>	Malpigiaceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,63	1,46	0,00	2,76	108,94
<i>Cabralea canjerana</i>	Meliaceae	0,00	0,00	0,00	1,84	0,00	0,00	0,00	0,00	211,38
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	0,00	0,00	0,00	6,16	0,00	0,92	0,00	1,87	91,99
<i>Calyptanthes clusiifolia</i>	Myrtaceae	0,00	5,59	0,00	2,52	0,00	3,08	0,00	6,57	326,43
<i>Casearia gossypiosperma</i>	Salicaceae	0,00	100,00	0,00	100,00	2,80	1,26	5,92	2,58	20,37
<i>Casearia grandiflora</i>	Salicaceae	8,00	0,00	6,85	2,80	4,00	4,82	-8,00	-4,17	2971,28
<i>Cassia ferrugínea</i>	Fabaceae	0,00	0,00	0,00	1,88	0,00	0,94	0,00	1,92	3902,10
<i>Cecropia pachystachya</i>	Urticaceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	31,83
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	Celastraceae	0,65	3,58	0,43	6,96	2,12	3,70	3,04	7,03	2183,09
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	0,00	0,00	0,00	3,56	0,00	1,78	0,00	3,69	1595,85
<i>Cordia sellowiana</i>	Boraginaceae	0,00	0,00	0,00	4,57	0,00	2,28	0,00	4,78	226,97
<i>Cordia sessilis</i>	Rubiaceae	1,89	0,00	2,90	1,08	0,94	1,99	-1,89	-1,85	506,21
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	Rubiaceae	3,93	2,09	5,17	3,60	3,01	4,39	-1,89	-1,63	656,69
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Lauraceae	0,81	0,00	0,05	2,05	0,41	1,05	-0,81	2,04	21013,59
<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	0,00	2,09	0,00	2,69	1,04	1,34	2,13	2,76	2553,32
<i>Duguetia lanceolata</i>	Annonaceae	1,06	1,06	1,26	2,65	1,06	1,96	0,00	1,43	12483,00

<i>Faramea hyacinthina</i>	Rubiaceae	0,00	0,00	0,00	1,08	0,00	0,54	0,00	1,09	364,46
<i>Ficus guaranitica</i>	Moraceae	0,00	0,00	0,00	0,15	0,00	0,07	0,00	0,15	249,36
<i>Ficus trigona</i>	Moraceae	0,00	0,00	0,00	6,14	0,00	3,07	0,00	6,54	490,38
<i>Garcinia gardneriana</i>	Clusiaceae	0,00	0,00	0,00	2,40	0,00	1,20	0,00	2,45	23,00
<i>Guatteria australis</i>	Annonaceae	0,72	3,34	0,53	4,61	2,03	2,57	2,71	4,28	3118,66
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	476,35
<i>Heisteria ovata</i>	Olacaceae	0,00	0,00	0,00	0,75	0,00	0,38	0,00	0,76	372,38
<i>Hirtella glandulosa</i>	Chrysobalanaceae	0,00	5,59	0,00	5,90	2,80	2,95	5,92	6,27	129,99
<i>Hirtella gracilipes</i>	Chrysobalanaceae	0,00	1,59	0,17	2,92	0,79	1,54	1,61	2,84	5235,16
<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	0,00	0,00	0,00	0,28	0,00	0,14	0,00	0,28	7336,17
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	811,77
<i>Inga vera</i>	Fabaceae	2,14	0,28	3,56	2,76	1,21	3,16	-1,86	-0,83	11140,11
<i>Ixora brevifolia</i>	Rubiaceae	0,00	0,00	0,00	11,83	0,00	5,91	0,00	13,41	418,50
<i>Lacistema agregatum</i>	Lacistemataceae	0,00	0,00	1,33	0,00	0,00	0,67	0,00	-1,33	178,97
<i>Lamanonia ternata</i>	Cunoniaceae	0,00	0,00	0,00	1,67	0,00	0,83	0,00	1,69	7533,02
<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	3,58	0,00	2,08	1,28	1,79	1,68	-3,58	-0,81	404,65
<i>Machaerium acutifolium</i>	Fabaceae	5,59	0,00	6,83	2,01	2,80	4,42	-5,59	-4,92	1016,70
<i>Macherium brasiliensis</i>	Fabaceae	0,00	100,00	0,00	100,00	0,79	1,39	-1,59	0,08	38,52
<i>Maprounea guianensis</i>	Euphorbiaceae	1,59	0,00	1,35	1,43	0,00	1,08	0,00	2,22	4383,51
<i>Matayba guianensis</i>	Sapindaceae	0,00	0,00	0,00	2,17	1,32	1,67	2,71	3,45	1807,64
<i>Miconia minutiflora</i>	Melastomataceae	0,00	2,64	0,00	3,33	0,00	2,49	0,00	5,25	3027,54
<i>Myrcia fenziiana</i>	Myrtaceae	0,00	0,00	0,00	4,98	0,00	0,00	0,00	0,00	49,74
<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,13	0,00	2,31	23,00
<i>Myrtaceae 1</i>	Myrtaceae	0,00	0,00	0,00	2,26	0,99	1,75	-1,98	1,29	103,13
<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	1,98	0,00	1,12	2,38	0,25	0,72	-0,51	0,77	5764,27
<i>Ocotea corymbosa</i>	Lauraceae	0,51	0,00	0,33	1,10	0,44	1,86	-0,89	-0,28	58533,41
<i>Ocotea spixiana</i>	Lauraceae	0,89	0,00	2,00	1,73	6,08	5,13	3,71	-0,27	16698,95
<i>Ormosia arborea</i>	Fabaceae	4,36	7,79	5,26	5,01	0,00	1,43	0,00	2,94	191,01
<i>Ouratea castaneifolia</i>	Ochnaceae	0,00	0,00	0,00	2,86	0,00	1,02	0,00	2,07	385,02

<i>Piptocarpha macropoda</i>	Asteraceae	0,00	0,00	0,00	2,03	0,00	1,60	0,00	2,45	127,32
<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	0,00	0,00	0,41	2,79	0,00	1,58	0,00	3,25	3464,41
<i>Pouteria gardneri</i>	Sapotaceae	0,00	0,00	0,00	3,15	0,00	1,43	0,00	2,94	53,79
<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	0,00	0,00	0,00	2,85	0,38	1,21	-0,75	2,15	9436,44
<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	0,75	0,00	0,16	2,26	2,18	2,87	4,56	6,10	8356,85
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	0,00	4,36	0,00	5,75	0,00	0,22	0,00	0,45	200,65
<i>Psidium rufum</i>	Myrtaceae	0,00	0,00	0,00	0,44	0,00	0,40	0,00	0,50	177,06
<i>Pterodon pubescens</i>	Fabaceae	0,00	0,00	0,15	0,64	0,00	0,22	0,00	0,45	3973,54
<i>Qualea dichotoma</i>	Vochysiaceae	0,00	0,00	0,00	0,45	0,00	2,85	0,00	6,04	377,60
<i>Qualea multiflora</i>	Vochysiaceae	0,00	0,00	0,00	5,70	0,00	1,39	0,00	2,86	38,52
<i>Rudgea viburnoides</i>	Rubiaceae	0,00	0,00	0,00	2,78	2,80	0,90	-5,59	1,44	130,21
<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	5,59	0,00	0,20	1,61	7,31	9,01	3,38	5,66	6413,47
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparunaceae	5,77	8,85	6,51	11,52	0,00	0,57	0,00	1,15	3470,45
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Myrtaceae	0,00	0,00	0,00	1,14	0,00	1,59	0,00	3,27	498,10
<i>Styrax camporum</i>	Styracaceae	0,00	0,00	0,00	3,17	0,00	3,71	0,00	8,01	147,64
<i>Tachigali vulgaris</i>	Fabaceae	0,00	0,00	0,00	7,42	0,36	2,96	-0,72	-1,73	1476,50
<i>Tapirira obtusa</i>	Anacardiaceae	0,72	0,00	3,81	2,12	0,99	1,25	-1,98	-1,19	33129,35
<i>Terminalia glabrescens</i>	Combretaceae	1,98	0,00	1,84	0,66	0,49	2,53	0,98	5,33	6258,65
<i>Virola sebifera</i>	Myristicaceae	0,00	0,97	0,00	5,06	3,89	1,26	-7,79	-2,52	2462,15
<i>Vitex polygama</i>	Lamiaceae	7,79	0,00	2,52	0,00	2,18	3,84	-4,36	2,88	351,04
<i>Xylopi aromática</i>	Annonaceae	4,36	0,00	2,47	5,20	1,59	4,62	0,00	4,47	450,51
<i>Xylopi brasiliensis</i>	Annonaceae	1,59	1,59	2,54	6,71	1,80	1,67	-0,04	0,92	1315,00

CAPÍTULO 2

GRUPOS DE RESPOSTA DINÂMICA DO COMPONENTE ARBÓREO EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL

RESUMO: Grupos de Resposta Dinâmica do Componente Arbóreo em um Fragmento de Floresta Estacional Semidecidual.

O agrupamento de espécies de acordo com seus atributos funcionais pode ajudar a compreender questões teóricas e torná-las aplicáveis. O presente estudo teve como objetivo, criar e analisar dois grupos de resposta dinâmica, o primeiro baseado nas mudanças no número de indivíduos e o segundo nas mudanças em área basal. O estudo foi realizado na reserva legal da Fazenda Irara localizada na zona rural do município de Uberlândia, MG. A primeira amostragem da vegetação arbórea foi realizada em setembro de 2008, sendo que todos os indivíduos arbóreos vivos com diâmetro à altura do peito ≥ 5 cm foram marcados e identificados. A área amostral compreende 1 hectare e foram demarcadas 25 parcelas 20 x 20 m cada. Em 2013, foram registrados os indivíduos mortos, remensurados os sobreviventes e mensurados e identificados os indivíduos recrutados (DAP ≥ 5 cm). As taxas anuais médias de mortalidade e recrutamento e as taxas anuais médias de incremento e decremento foram calculadas. As espécies que possuíram pelo menos dez indivíduos em um dos dois levantamentos foram classificadas segundo a síndrome de dispersão, estratificação e densidade da madeira. Também formaram grupos de resposta dinâmica, quatro referentes a mortalidade e recrutamento e outros quatro de incremento e decremento com base nas médias anuais, que foram $1,83\% \cdot \text{ano}^{-1}$ e $1,78\% \cdot \text{ano}^{-1}$ para mortalidade e recrutamento e $2,12\% \cdot \text{ano}^{-1}$ e $1,22\% \cdot \text{ano}^{-1}$ para incremento e decremento. Utilizamos 30 espécies para a formação dos grupos, e elas apresentaram a seguinte ordem em relação ao número de espécies para mortalidade e recrutamento $G2 > G3 > G4 > G1$ e $G7 > G5 > G8 > G6$ para incremento e decremento. A distribuição das espécies nos grupos se configurou da seguinte forma, grupo G1 composto por duas espécies (6,6%), grupo G2 composto por 16 espécies (53,3%), grupo G3 composto por sete espécies (23,3%), grupo G4 composto por cinco espécies (16,6%), grupo G5 composto por sete espécies (23,33%), grupo G6 composto por quatro espécies (13,33%), grupo G7 composto por 13 espécies (43,33%) e grupo G8 composto por seis espécies (20%). Os grupos de resposta dinâmica que mais contribuem para entender o processo de sucessão na área de estudo são os grupos G3($\uparrow M \downarrow R$) e G4($\downarrow M \uparrow R$) relacionados à mortalidade e recrutamento, e os grupos G7($\uparrow I \downarrow D$) e G8($\downarrow I \uparrow D$) relacionados à incremento e decremento. Nos grupos G4 e G7 encontram as espécies de maior sucesso da comunidade, com altas taxas de recrutamento e incremento e baixas taxas de mortalidade e decremento, coincidentemente a maioria das espécies desses grupos está localizada no dossel.

Palavras-chave: incremento, decremento, grupos funcionais.

ABSTRACT: Response Groups Arboreal Component dynamics in a forest fragment Semideciduous.

The grouping of species according to their functional attributes can help you understand theoretical issues and make them applicable. This study aimed to create and analyze two groups of dynamic response, the first based on mortality rates, recruitment and the second based on increment and decrement. The study was conducted at the Farm of the legal reserve Irara located in the rural municipality of Uberlândia. The first sampling of trees was held in September 2008, and all living trees with diameter at breast height ≥ 5 cm) were labeled and identified. The sample area contains 1 hectare plots were demarcated 25 20 x 20m. In 2013, the dead individuals were recorded remeasured survivors and measuring and identifying the individuals enrolled (DBH > 5 cm). The average annual rates of mortality and recruitment and average annual rates of increase and decrease were calculated. The species that possessed at least ten people in one of the two surveys, (2008-2013) were sorted dispersion syndrome, laminate and wood density. Also formed four dynamic response groups for mortality and recruitment and four of increment and decrement based on annual averages, which were 1.83% and 1.78% ano^{-1} ano^{-1} for mortality and recruitment and 2.12 $\text{ano}^{-1}\%$ and 1.22% ano^{-1} to increment and decrement. We use 30 species for the formation of groups, and they followed the order in relation to the number of species for mortality and recruitment G2> G3> G4> G1 and G7> G5> G8> G6 to increment and decrement. The species distribution in groups configured as follows, G1composto group of two species (6.6%) group G2 consists of 16 species (53.3%), G3 consists of seven species (23.3%) G4 comprises five species (16.6%), group G5 composed of seven species (23.33%), group G6 comprises four species (13.33%), G7 contains 13 species (43,33%) and G8 group of six species (20%). he dynamic response groups that contribute most to understand the process of succession in the study area are the G3 ($\uparrow \downarrow$ M R) and G4 ($\downarrow \uparrow$ M R) of mortality and recruitment, and the G7 group ($\uparrow \downarrow$ I D) and G8 ($\downarrow \uparrow$ I D) related to increment and decrement. In groups G4 and G7 are the species most successful community with high rates of recruitment and growth and low rates of mortality and decrease coincidentally most species of these groups is located in the canopy.

Key-words: increment, decrement, functional groups.

2.1 INTRODUÇÃO

A estrutura e a dinâmica de uma floresta são reflexos da complexa interação entre eventos de perturbação e o processo de regeneração natural ocorrendo através do tempo e do espaço (CHAZDON et al. 2007). Tais eventos de perturbação, como a morte e a queda de árvores, implicam mudanças nas condições de vida, particularmente na disponibilidade de luz, influenciando o meio físico e conseqüentemente os processos que impulsionam a dinâmica florestal, refletindo diretamente na morte e recrutamento dos indivíduos e acarretando flutuações na densidade das diferentes espécies (DELCAMP et al. 2008; SHEIL et al. 2000). Florestas tropicais são um mosaico de manchas em diferentes estádios de maturidade, assim, a ocorrência de espécies de diferentes grupos sucessionais é uma característica comum a essas florestas (WHITMORE, 1990) e sua frequência pode indicar seu estado sucessional geral. A identificação dos tipos funcionais dos indivíduos arbóreos pode se tornar uma ferramenta importante para compreender as mudanças sucessionais em florestas tropicais (CHAZDON et al 2010).

Estabelecer mudanças claras na composição florística em florestas tropicais é um problema porque a maioria das espécies em qualquer área é representada por apenas algumas poucas árvores (GOURLET- FLEURY et al. 2005), além do fato de que florestas tropicais caracterizam-se por possuírem alta diversidade vegetal, complexidade e apresentar fragmentos com comportamentos diferenciados, oriundos da diversidade de microclimas e espécies (OLIVEIRA et al. 2014). Assim, entender os padrões dessas florestas e os aspectos dessa complexidade não é tarefa fácil (OLIVEIRA et al. 2014).

Compreender o papel ecológico de cada espécie no contexto da comunidade vegetal se tornou primordial para o entendimento funcional da comunidade. O agrupamento de espécies com características ecológicas semelhantes e a análise da dinâmica desses grupos é uma

abordagem comumente utilizada, uma solução para reduzir a variação e alocar o grande número de espécies em um menor número de grupos (SWAINE & LIEBERMAN, 1987).

O agrupamento de espécies de acordo com seus atributos funcionais pode ajudar a compreender questões teóricas e torná-las aplicáveis, como a seleção de espécies para programas de reflorestamento, avaliação dos serviços ecossistêmicos e melhor entendimento da comunidade vegetal nas florestas tropicais (CHAZDON et al. 2010).

Por definição, um grupo funcional refere-se a “uma classificação não filogenética que agrupa organismos que respondem de maneira similar a um único fator ou a um conjunto de fatores ambientais”, com a restrição de que “as respostas aos fatores sejam medidas pelos mesmos mecanismos”, restrição essa que diferencia meros “grupos ecológicos subjetivos” dos reais “grupos funcionais” (GITAY & NOBLE, 1997; GOURLET-FLEURY et al. 2005). Ou seja, definir grupos funcionais em determinada vegetação implica em agrupar espécies que compartilham as mesmas características funcionais, onde os membros presentes em um grupo devem diferir consistentemente dos membros presentes nos demais grupos, seja por um único trato, ou pelo conjunto de atributos ou respostas funcionais (GOURLET-FLEURY et al. 2005; WRIGHT et al. 2007).

Segundo Gourlet-Fleury et al. (2005), existem formas diferentes de formar esses agrupamentos. Uma delas é unir espécies com estratégias ecológicas subjetivas relacionadas, por exemplo, como sua forma de crescimento (pioneiras, secundárias, etc). Outra forma é juntar espécies com características dinâmicas semelhantes, como taxas de mortalidade e recrutamento, e por último, características como deciduidade e estratificação.

Visando a importância de estudos que agrupam espécies com características semelhantes, o presente estudo teve como objetivo, criar e analisar dois agrupamentos de resposta dinâmica, o primeiro baseado nas mudanças no número de indivíduos e o segundo

baseado nas mudanças na área basal. Procurou-se também analisar se esses grupos apresentam padrão relacionado à síndrome de dispersão, à densidade da madeira e à estratificação.

2.2 MATERIAL E MÉTODOS

2.2.1 Área de estudo

Vide capítulo 1.

2.2.2 Coleta de dados

Vide capítulo 1.

2.2.3 Análise de dados

Foram feitos dois agrupamentos das espécies, com base nas taxas calculadas, no intervalo de tempo estudado (5 anos): o primeiro com base nas mudanças no número de indivíduos, sendo que os grupos foram delimitados pela média de mortalidade e recrutamento e o segundo com base nas mudanças na área basal, o critério de corte definido foi a média da área basal. O objetivo da formação dos grupos foi reduzir a variância do conjunto de dados, fazendo com que facilite o entendimento dos processos dinâmicos analisados (GITAY; NOBLE; CONNELL, 1999; GOURLET-FLEURY et al. 2005). Todas as análises foram calculadas apenas para as espécies que apresentaram mais que dez indivíduos nos inventários de 2008 e 2013. Desta forma, eliminamos as espécies com baixas densidades, que aumentam o volume dos cálculos, contribuem pouco para o entendimento da dinâmica, podem mascarar padrões e dificultam as análises comparativas (CARVALHO, 2009).

As taxas médias anuais de mortalidade e recrutamento foram calculadas segundo o modelo exponencial apresentado por Sheil et al. (1995) e Sheil et al. (2000).

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

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

E os cálculos para incremento (*i*) e decréscimo (*o*) baseados nas equações de (Korning & Balslev 1994).

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

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

Foram formados quatro grupos baseados nas médias das taxas de mortalidade (1,83%,ano⁻¹) e recrutamento (1,78%,ano⁻¹) de cada espécie em relação às calculadas para toda a comunidade, classificados da seguinte forma: G1 - espécies com taxas de mortalidade maior que a média encontrada para a área e recrutamento acima da média encontrada para a área (↑ M ↑ R), G2 - espécies com taxas de mortalidade e recrutamento abaixo da média encontrada para a área (↓ M ↓ R), G3 - espécies com taxas de mortalidade acima da média e taxas de recrutamento abaixo da média (↑ M ↓ R) e G4 - espécies com taxas de mortalidade inferiores à média e taxas de recrutamento superiores à média (↓ M ↑ R). Outros quatro grupos foram formados baseados nas taxas de incremento e decréscimo de cada espécie em relação às calculadas para toda a comunidade, o critério de corte foi estabelecido pela média do incremento (2,12%,ano⁻¹) e do decréscimo (1,22%,ano⁻¹) encontrados. As classificações ocorreram da seguinte forma: G5 - espécies com taxas de incremento e decréscimo superiores à média encontrada (↑ I ↑ D), G6 - espécies com taxas de

incremento e decremento inferiores à média ($\downarrow I \downarrow D$), G7 – espécies com taxas de incremento acima da média e taxas de decremento abaixo da média ($\uparrow I \downarrow D$) e G8 – espécies com taxas de incremento inferiores à média e taxas de decremento superiores ($\downarrow I \uparrow D$).

Estrutura Vertical – A análise foi feita baseando-se nos dados de altura avaliados para cada espécie, com o objetivo de tentar representar ao máximo a real ocupação dela no estrato vertical em uma comunidade, isto é, qual o estrato máximo que ela atinge em todo seu ciclo de vida. Para determinar a posição da espécie nos estratos foi utilizado o terceiro quartil e a mediana das alturas, de acordo com a metodologia descrita por Lopes (2010).

Síndrome de dispersão – As espécies também foram previamente classificadas de acordo com os critérios morfológicos para frutos, determinados por Van der Pijl (1982), por consultas à lista das espécies arbóreas para o Cerrado (PINHEIRO & RIBEIRO, 2001) e por observações no campo. Os grupos foram: anemocóricas (dispersão pelo vento), zoocóricas (dispersão por animais) e autocóricas (dispersão por gravidade e/ou balística).

Densidade da Madeira – Os dados de densidade da madeira foram obtidos com base em Mainieri & Chimelo (1989); Chave (2006); Paula e Alves (2007). As classificações foram:

-Espécies de madeira leve ($< 0,5 \text{ g/cm}^3$): baixa densidade de madeira e lenho fibroso e de pouca resistência física e estrutural. Investe na produção de tecidos que armazenam água durante a estação chuvosa, evitando a seca.

-Espécies de madeira média ($0,5 \text{ a } 0,8 \text{ g/cm}^3$): densidade de madeira intermediária e lenho pouco lignificado e de baixa a média resistência física e estrutural. Demais informações são pouco conhecidas.

-Espécies de madeira pesada ($> 0,8 \text{ g/cm}^3$): alta densidade de madeira e lenho lignificado, que confere resistência física, estrutural e hídrica, esse último durante os períodos de estiagem, as tornando tolerantes à seca devido a alta resistência de seus tecidos lignificados.

2.3 RESULTADOS

As espécies que possuíram pelo menos dez indivíduos em um dos dois levantamentos, (2008-2013), foram separadas e classificadas segundo algumas características funcionais, como: síndrome de dispersão, estratificação e densidade de madeira. Também foi calculado o número de indivíduos para cada espécie, com o objetivo de analisarmos sua representatividade na comunidade (Tabela 1). Podemos observar que espécies como *Siparuna guianenses* e *Inga vera* tiveram o maior número de indivíduos, 124 e 71 respectivamente, ambas apresentam zoocoria como síndrome de dispersão, são espécies de madeira média classificadas como sucessoras iniciais. As espécies que apresentaram a menor densidade no último levantamento realizado (2013) foram *Luehea grandiflora* e *Platypodium elegans*, cinco e sete indivíduos respectivamente, se tratam de duas espécies que perderam indivíduos nessa nova recontagem. A única característica em comum que elas apresentam é a anemocoria como síndrome de dispersão, para as demais houve divergência, *Luehea grandiflora* apresenta estratificação intermediária e madeira média tendendo a baixa ($0,54 \text{ g.cm}^3$), já *Platypodium elegans* é uma espécie de dossel e classificada como madeira pesada ($0,81 \text{ g.cm}^3$). A lista com todos os cálculos referentes à dinâmica (mortalidade, recrutamento, incremento, decremento, rotatividade para indivíduos e área basal e variação líquida para indivíduos e área basal) para todas as espécies da comunidade se encontra em Anexo 1.

Tabela 1- Espécies que apresentaram pelo menos 10 indivíduos em um dos levantamentos (2008 e 2013) na comunidade, suas respectivas densidades e características funcionais, localizadas em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual da Fazenda Irara, em Uberlândia, MG. SD = síndrome de dispersão; DM = densidade de madeira; NI = número de indivíduos em 2013.

Espécies	SD	Estratificação	DM g.cm³	NI
<i>Amaioua guianensis</i>	Zoocórica	intermediário	0,63	10
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Anemocórica	dossel	0,80	11
<i>Astronium nelson-rosae</i>	Anemocórica	dossel	0,87	64
<i>Casearia grandiflora</i>	Zoocórica	intermediário	0,77	29
<i>Cheilochinium cognatum</i>	Zoocórica	sub-bosque	0,77	36
<i>Cordia sessilis</i>	Zoocórica	sub-bosque	0,88	10
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	Zoocórica	sub-bosque	0,65	10
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Zoocórica	dossel	0,57	48
<i>Cupania vernalis</i>	Zoocórica	intermediário	0,66	10
<i>Duguetia lanceolata</i>	Zoocórica	intermediário	0,87	58
<i>Guatteria australis</i>	Zoocórica	intermediário	0,54	32
<i>Hirtella gracilipes</i>	Zoocórica	sub-bosque	0,80	39
<i>Inga vera</i>	Zoocórica	dossel	0,58	71
<i>Lamanonia ternata</i>	Anemocórica	dossel	0,52	11
<i>Luehea grandiflora</i>	Anemocórica	intermediário	0,54	5
<i>Maprounea guianensis</i>	Autocórica	dossel	0,61	12
<i>Matayba guianensis</i>	Zoocórica	intermediário	0,82	12
<i>Miconia minutiflora</i>	Zoocórica	dossel	0,56	8
<i>Nectandra membranacea</i>	Zoocórica	dossel	0,59	19
<i>Ocotea corymbosa</i>	Zoocórica	dossel	0,53	39
<i>Ocotea spixiana</i>	Zoocórica	dossel	0,66	22
<i>Platypodium elegans</i>	Anemocórica	dossel	0,81	7
<i>Pouteria torta</i>	Zoocórica	dossel	0,77	20
<i>Protium heptaphyllum</i>	Zoocórica	dossel	0,63	52
<i>Siparuna guianensis</i>	Zoocórica	sub-bosque	0,65	124
<i>Tapirira obtusa</i>	Zoocórica	dossel	0,46	27
<i>Terminalia glabrescens</i>	Anemocórica	dossel	0,77	19
<i>Virola sebifera</i>	Zoocórica	dossel	0,46	21
<i>Xylopia aromatica</i>	Zoocórica	dossel	0,56	8
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Zoocórica	dossel	0,70	13

Do total de 74 espécies, 30 apresentaram acima de 10 indivíduos em um dos levantamentos e representaram 41% da riqueza e 90% da densidade da comunidade (Capítulo 1). Sendo assim, os grupos foram classificados da seguinte maneira, G1 (↑M ↑R), G2 (↓M ↓R), G3 (↑M ↓R), G4 (↓M ↑R) (Tabela 2).

Tabela 2- Taxas de mortalidade (M) e recrutamento (R) para cada espécie que apresentou mais que dez indivíduos na comunidade em pelo menos um dos levantamentos (2008-2013). Grupos de resposta dinâmica das espécies, baseados nas taxas médias anuais de mortalidade e recrutamento ($1,83\%.\text{ano}^{-1}$ e $1,78\%.\text{ano}^{-1}$) respectivamente da comunidade arbórea de um fragmento localizado na Fazenda Irara. GRMR= grupos de resposta dinâmica para mortalidade e recrutamento - G1 ($\uparrow M \uparrow R$), G2 ($\downarrow M \downarrow R$), G3 ($\uparrow M \downarrow R$), G4 ($\downarrow M \uparrow R$); TxM = taxa de mortalidade; TxR = taxa de recrutamento; NI = número de indivíduos do levantamento de 2013.

Espécies	GRMR	TxM(%. ano^{-1})	TxR(%. ano^{-1})	NI
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	G1	3,93	2,09	10
<i>Siparuna guianensis</i>	G1	5,77	8,85	124
<i>Apuleia leiocarpa</i>	G2	1,73	0,00	11
<i>Astronium nelson-rosae</i>	G2	0,63	0,63	64
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	G2	0,81	0,00	48
<i>Duguetia lanceolata</i>	G2	1,06	1,06	58
<i>Hirtella gracilipes</i>	G2	0,00	1,59	39
<i>Lamanonia ternata</i>	G2	0,00	0,00	11
<i>Maprounea guianensis</i>	G2	1,59	0,00	12
<i>Matayba guianensis</i>	G2	0,00	0,00	12
<i>Ocotea corymbosa</i>	G2	0,51	0,00	39
<i>Ocotea spixiana</i>	G2	0,89	0,00	22
<i>Platypodium elegans</i>	G2	0,00	0,00	7
<i>Pouteria torta</i>	G2	0,00	0,00	20
<i>Protium heptaphyllum</i>	G2	0,75	0,00	52
<i>Tapirira obtusa</i>	G2	0,72	0,00	27
<i>Virola sebifera</i>	G2	0,00	0,97	21
<i>Xylopia brasiliensis</i>	G2	1,59	1,59	13
<i>Casearia grandiflora</i>	G3	8,00	0,00	29
<i>Cordia sessilis</i>	G3	1,89	0,00	10
<i>Inga vera</i>	G3	2,14	0,28	71
<i>Luehea grandiflora</i>	G3	3,58	0,00	5
<i>Nectandra membranacea</i>	G3	1,98	0,00	19
<i>Terminalia glabrescens</i>	G3	1,98	0,00	19
<i>Xylopia aromatica</i>	G3	4,36	0,00	8
<i>Amaioua guianensis</i>	G4	0,00	6,89	10
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	G4	0,65	3,58	36
<i>Cupania vernalis</i>	G4	0,00	2,09	10
<i>Guatteria australis</i>	G4	0,72	3,34	32
<i>Miconia minutiflora</i>	G4	0,00	2,64	8

Eles apresentaram uma ordem em relação ao número de espécies $G2 > G3 > G4 > G1$ e outra em relação ao número de indivíduos $G2 > G3 > G1 > G4$. A distribuição das espécies nos grupos se configurou da seguinte forma, grupo G1 composto por duas espécies (6,6%) e 134 indivíduos (15,82%), grupo G2 composto por 16 espécies (53,3%) e 456 indivíduos (53,84%),

grupo G3 composto por sete espécies (23,3%) e 161 indivíduos (19,01%) e grupo G4 composto por cinco espécies (16,6%) e 96 indivíduos (11,33%).

As espécies que apresentaram pelo menos dez indivíduos em um dos levantamentos (2008-2013), foram separadas em grupos de acordo com suas taxas de incremento e decremento com base nas médias anuais, que foram (2,12%.ano⁻¹ e 1,22%.ano⁻¹) respectivamente (Capítulo 1). Sendo assim os grupos foram classificados da seguinte maneira, G5 (↑I ↑D), G6 (↓I ↓D), G7 (↑I ↓D) e G8 (↓I ↑D) (Tabela 3). Os grupos apresentaram a seguinte ordem em relação ao número de espécies G7 > G5 > G8 > G6 e esta classificação em relação ao número de indivíduos G7>G5>G6>G8. A distribuição das espécies nos grupos se configurou assim: grupo G5 composto por sete espécies (23,33%) e 313 indivíduos (36,95%), grupo G6 composto por quatro espécies (13,33%) e 109 indivíduos (12,87%), grupo G7 composto por 13 espécies (43,33%) e 330 indivíduos (38,96%) e grupo G8 composto por seis espécies (20%) e 95 indivíduos (11,22%).

Tabela 3- Taxas de incremento e decremento para cada espécie que apresentaram pelo menos dez indivíduos na comunidade em um dos dois levantamentos (2008-2013). Grupos de resposta dinâmica das espécies, baseados nas taxas médias anuais de incremento e decremento (2,12%.ano⁻¹ e 1,22%.ano⁻¹) respectivamente, da comunidade arbórea de um fragmento localizado na Fazenda Irara. GRID = grupo de resposta dinâmica para incremento e decremento - G5 (↑I ↑D), G6 (↓I ↓D), G7 (↑I ↓D) e G8 (↓I ↑D); TxI = taxa de incremento; TxD = taxa de decremento; NI = número de indivíduos.

Espécies	GRID	TxI(%ano ⁻¹)	TxD(%ano ⁻¹)	NI
<i>Casearia grandiflora</i>	G5	2,80	6,85	29
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	G5	3,60	5,17	10
<i>Duguetia lanceolata</i>	G5	2,65	1,26	58
<i>Inga vera</i>	G5	2,76	3,56	71
<i>Siparuna guianensis</i>	G5	11,52	6,51	124
<i>Xylopia aromatica</i>	G5	5,20	2,47	8
<i>Xylopia brasiliensis</i>	G5	6,71	2,54	13
<i>Apuleia leiocarpa</i>	G6	1,25	0,10	11
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	G6	2,05	0,05	48
<i>Lamanonia ternata</i>	G6	1,67	0,00	11
<i>Ocotea corymbosa</i>	G6	1,10	0,33	39
<i>Amaioua guianensis</i>	G7	5,58	0,00	10
<i>Astronium nelson-rosae</i>	G7	2,80	0,12	64

<i>Cheilochlinium cognatum</i>	G7	6,96	0,43	36
<i>Cupania vernalis</i>	G7	2,69	0,00	10
<i>Guatteria australis</i>	G7	4,61	0,53	32
<i>Hirtella gracilipes</i>	G7	2,92	0,17	39
<i>Matayba guianensis</i>	G7	2,17	0,00	12
<i>Miconia minutiflora</i>	G7	3,33	0,00	8
<i>Nectandra membranacea</i>	G7	2,38	1,12	19
<i>Platydictyon elegans</i>	G7	2,79	0,41	7
<i>Pouteria torta</i>	G7	2,85	0,00	20
<i>Protium heptaphyllum</i>	G7	2,26	0,16	52
<i>Virola sebifera</i>	G7	5,06	0,00	21
<i>Cordia sessilis</i>	G8	1,08	2,90	10
<i>Luehea grandiflora</i>	G8	1,28	2,08	5
<i>Maprounea guianensis</i>	G8	1,43	1,35	12
<i>Ocotea spixiana</i>	G8	1,73	2,00	22
<i>Tapirira obtusa</i>	G8	2,12	3,81	27
<i>Terminalia glabrescens</i>	G8	0,66	1,84	19

As espécies que apresentaram pelo menos dez indivíduos. Das 30 espécies utilizadas nove (30%) apresentaram balanço positivo para mortalidade, com taxas superiores à média anual da comunidade, 12 (40%) apresentaram balanço negativo, com taxas inferiores à média anual e nove (30%) tiveram um balanço nulo, com taxas para mortalidade igual a zero (Tabela 2). As espécies que se destacaram foram *Casearea grandiflora* que exibiu a maior taxa para mortalidade ($7,99\%.\text{ano}^{-1}$) e *Ocotea corymbosa* com a menor taxa ($0,50\%.\text{ano}^{-1}$).

Em relação ao recrutamento a comunidade se comportou da seguinte forma, sete espécies (23,33%) apresentaram balanço positivo, com taxas superiores à média da comunidade, seis (20%) tiveram balanço negativo, com taxas inferiores à média da comunidade e 17 (56,66%) exibiram balanço nulo, com taxa de recrutamento igual a zero (Tabela 2). As espécies que se destacaram foram, *Siparuna guianensis* com a maior taxa de recrutamento ($8,85\%.\text{ano}^{-1}$) e *Inga vera* com a menor taxa ($0,28\%.\text{ano}^{-1}$).

Em relação ao incremento a comunidade apresentou os seguintes valores, 20 espécies (66,66%) apresentaram balanço positivo, com taxas superiores à média da comunidade e 10 (33,33%) tiveram balanço negativo, com taxas inferiores à média da comunidade (Tabela 2).

As espécies que se destacaram foram, *Siparuna guianensis* com a maior taxa de incremento ($11,51\%.\text{ano}^{-1}$) e *Terminalia glabrescens* com a menor taxa ($0,65\%.\text{ano}^{-1}$).

Das 30 espécies utilizadas 13 (43,33%) apresentaram balanço positivo para decremento, com taxas superiores à média anual da comunidade, 10 (33,33%) apresentaram balanço negativo, com taxas inferiores à média anual e sete (23,33%) tiveram um balanço nulo, com taxas para mortalidade igual a zero (Tabela 2). As espécies que se destacaram foram *Casearea grandiflora* que exibiu a maior taxa para decremento ($0,05\%.\text{ano}^{-1}$) e *Cryptocarya aschersoniana* com a menor taxa ($0,50\%.\text{ano}^{-1}$).

2.4 DISCUSSÃO

Os grupos de resposta dinâmica que mais contribuem para entender o processo de sucessão na área de estudo são os grupos G3($\uparrow M \downarrow R$) e G4($\downarrow M \uparrow R$) relacionados à mortalidade e recrutamento, e os grupos G7($\uparrow I \downarrow D$) e G8($\downarrow I \uparrow D$) relacionados à incremento e decremento. Nos grupos G4 e G7 encontram as espécies de maior sucesso da comunidade, com altas taxas de recrutamento e incremento e baixas taxas de mortalidade e decremento, coincidentemente a maioria das espécies desses grupos está localizada no dossel. O grupo G4 apresentou cinco espécies o terceiro grupo com o maior número de espécies e 96 indivíduos, nele as altas taxas de recrutamento e baixas de mortalidade expressão um grupo com espécies de maior sucesso no quesito exploração do espaço, característica de um grupo em expansão na comunidade. Está presente no grupo G4 espécie como *Cheilochlinium cognatum* com densidade de madeira considerada média, tendendo a alta ($0,77 \text{ g.cm}^{-3}$), tal espécie tende a ocupar a floresta em estágios de sucessão mais tardios, sucedendo espécies pioneiras, que em geral apresentam densidade de madeira leve (CHAVE et al. 2006). Em contrapartida

Guatteria australis que também faz parte deste grupo possui densidade de madeira média, tendendo a baixa ($0,54 \text{ g.cm}^{-3}$).

No grupo G7 encontramos 13 espécies foi o grupo com maior representatividade na comunidade com 330 indivíduos, apresenta como característica altas taxas de incremento e baixas taxas de decremento, caracterizando a localização de espécies com forte crescimento dos indivíduos em geral encontradas em espécies que demandam luz e as que ocupam o dossel (WHITMORE 1990). O rápido crescimento das espécies do dossel possibilita que este grupo apresente, temporariamente, certa vantagem competitiva em relação às espécies do sub-bosque, permitindo que elas alcancem a maturidade reprodutiva antes de serem excluídas pela competição. De acordo com Delcamp et al. (2008), as taxas de crescimento diminuem das espécies heliófitas em direção às tolerantes à sombra. A maior parte das espécies desse grupo são zoocóricas concentradas no dossel, neste grupo encontramos espécies como *Astronium nelson-rosae* espécies que apresenta como característica madeira pesada com densidade de madeira ($0,87 \text{ g.cm}^{-3}$) em contrapartida também encontramos espécies como *Virola sebifera* espécies de madeira leve ($0,46 \text{ g.cm}^{-3}$).

Os grupos G3 e G8 são formados por espécies com altas taxas de mortalidade e decremento e baixas taxas de recrutamento e incremento, espécies que estão perdendo espaço na comunidade durante o processo de sucessão, no qual provavelmente poderão ser substituídas no futuro. No grupo G3 foram encontradas sete espécies e 161 indivíduos no G8 seis e 95 indivíduos, em ambos os grupos a maioria das espécies apresenta zoocoria como síndrome de dispersão e está localizada no dossel. Segundo a classificação por densidade de madeira, a maioria das espécies desses grupos apresenta madeira intermediária (*softwoods*), com densidade entre $0,5-0,8 \text{ g.cm}^{-3}$, cujos padrões funcionais são relativamente pouco explorados na literatura (BORCHERT 1994), mas que geralmente apresentam comportamentos tendendo a se aproximar de um dos dois extremos (WORBES 1999;

BAKER et al. 2002). É comum encontrarmos nestes grupos espécies, como *Luehea grandiflora* e *Xylopia aromatica* que apresentam alta mortalidade e praticamente ausência de recrutamento, o que indica que com o tempo devem desaparecer da comunidade a medida que a floresta se tornar mais fechada e sombreada. Este fato é preocupante já que o grupo G3 é o segundo maior grupo em representatividade na comunidade arbórea estudada, tanto em diversidade quanto em riqueza.

Os grupos G1, G2, G5 e G6 são formados por espécies que se mantem na comunidade com baixas (G2 e G6) e altas (G1 e G5) taxas de mortalidade e recrutamento/ incremento e decremento. Esses grupos contribuíram pouco para o entendimento do processo de dinâmica na comunidade, pelo menos no período estudado. Porém são grupos com alta representatividade, o grupo G2 apresenta a maior representatividade tanto em número de espécies quanto em número de indivíduos.

Considerando o balanço geral da floresta para mortalidade e recrutamento, podemos observar uma tendência positiva, sendo que a maioria das espécies apresentou baixos valores para mortalidade. Um ponto que chama a atenção é a quantidade de valores nulos para recrutamento, o que pode expressar uma tendência futura para a comunidade, já que muitas dessas espécies apresentaram incremento positivo, com maior alocação de energia para o crescimento.

Apesar de florestas semidecíduais apresentarem dinâmica intensa, a floresta estudada exibiu um padrão diferente nesses cinco anos de estudo, com taxas baixas para mortalidade e recrutamento. Taxas parecidas são encontradas para outros tipos florestais, como florestas úmidas.

2.5 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BAKER, T. R.; AFFUM-BAFFOE, K.; BURSLEM, D. F. R. P. & SWAINE, M.D. 2002. Phenological difference in tree water use and the timing of tropical forest inventories: conclusions from patterns of dry season diameter change. **Forest Ecology and Management** **171**: 261-274.

BORCHERT, R. 1994a. Soil and stem water storage determine the phenology and distribution of tropical dry forest trees. **Ecology** **75**: 1437-1449.

BORCHERT, R. 1994b. Water status and development of tropical trees during seasonal drought. **Trees** **8**: 115-125. n3 Victoria Canada

CARVALHO, F. A. Dinâmica da vegetação arbórea de uma floresta estacional decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central. p. 134. Tese (Doutorado) - Departamento de Ecologia, Universidade de Brasília, Brasília, 2009.

Chave, J.; Muller-Landau, H.C.; Baker, T.R.; Easdale, T.A.; ter Steege, H. & Webb, C.O. 2006. Regional and phylogenetic variation of wood density across 2456 neotropical tree species. **Ecological Applications** **16**(6): 2356-2367.

CHAZDON, R. L.; FINEGAN, B.; CAPERS, R. S.; SALGADO-NEGRET, B.; CASANOVES, F.; BOUKILI, V. & NORDEN, N. Composition and dynamics of functional groups of trees during tropical forest succession in northeastern Costa Rica. **Biotropica**, v. 42, p. 31-40, 2010.

DELCAMP M, GOURLET-FLEURY S, FLORES O, GAMIER E. 2008. Can functional classification of tropical trees predict population dynamics after disturbance? **Journal of Vegetation Science** **19**, 209–220

GITAY, H. & NOBLE, I. R. 1997. 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**. T. M. Smith, H. H. Shugart & F. I. Woodward (eds.). International Geosphere-Biosphere Programme, Vol. 1, Cambridge University Press, Cambridge.

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.

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.

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

LOPES, S. F. **Padrões Florísticos e estruturais das Florestas Estacionais Semidecíduais do Triângulo Mineiro, MG**. Uberlândia, 2010. 201 p. Tese (Doutorado em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais)- Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2010.

MAINIERI, C. & CHIMELO, J. P. **Fichas de características das madeiras brasileiras**. IPT, São Paulo.

PAULA, A. *et al.* Sucessão ecológica da vegetação arbórea em uma floresta estacional semidecidual, Viçosa, MG, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**, v. 18, n. 3, p. 407-423. 2004.

PAULA, J. E. & ALVES, J. L. H. 2007. **897 madeiras nativas do Brasil: anatomia-dendrologia-dendrometria-produção-uso**. Porto Alegre, Editora Cinco Continentes.

PINHEIRO, F. & RIBEIRO, J. F. Síndromes de dispersão de sementes em Matas de Galeria do Distrito Federal. *In*: J. F. RIBEIRO; C. E. L. FONSECA; J. C. SOUZA-SILVA (Eds.) **Cerrado: caracterização e recuperação de Matas de Galeria**. Embrapa Cerrados. Planaltina, 2001. p. 335-378.

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

SHEIL, D.; JENNINGS, S. & SAVILL, P. Long-term permanent plot observations of vegetation dynamics in Budongo, a Ugandan rain forest. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p.765-800, 2000.

SWAINE, M.D. & LIEBERMAN, D. Note on the calculation of mortality rates. **Journal of Tropical Ecology**, v. 3, p. ii-iii, 1987.

VAN DER PIJL, L. 1982. **Principles of dispersal in higher plants**. 2° ed. Berlin: Springer-Verlag.

WHITMORE, T. C., 1990, An introduction to tropical rain forests. Blackwell, London.

WORBES, M. 1999. Annual growth, rainfall-dependent growth and long-term growth patterns of tropical trees from the Caparo Forest Reserve in Venezuela. **Journal of Ecology** **87**: 381-403.

WRIGHT, I. J.; ACKERLY, D. D.; BONGERS, F.; HARMS, K. E.; IBARRA-MANRIQUEZ, G.; MARTINEZ-RAMOS, M. MAZER, S. J.; MULLER-LANDAU, H. C.; PAZ, H.; PITMAN, N.C.A.; POORTER, L.; SILMAN, M. R.; VRIESENDORP, C. F.; WEBB, C. O.; WESTOBY, M. & WRIGHT, J. 2007. Relationships among ecologically important dimensions of plant trait variation in seven Neotropical forests. **Annals of Botany** **99**: 1003-1015.

ANEXOS

Anexo 1- Lista das espécies em ordem alfabética, suas respectivas famílias, características funcionais como: estratificação e síndrome de dispersão e as principais taxas de dinâmica, localizadas em um fragmento de floresta estacional semidecidual na Fazenda Irara, Uberlândia, MG. TXM = taxa de mortalidade; TXR = taxa de recrutamento; TXD = taxa de decremento; TXI = taxa de incremento; SD = síndrome de dispersão.

Espécies	Família	SD	Estratificação	TXM (%.ano⁻¹)	TXR (%.ano⁻¹)	TXD (%.ano⁻¹)	TXI (%.ano⁻¹)
<i>Aegiphila integrifolia</i>	Lamiaceae	Zoo	dossel	0,00	0,00	0,00	3,47
<i>Amaioua guianensis</i>	Rubiaceae	Zoo	inter	0,00	6,89	0,00	5,58
<i>Annona cacans</i>	Annonaceae	Zoo	dossel	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Apuleia leiocarpa</i>	Fabaceae	Anemo	dossel	1,73	0,00	0,10	1,25
<i>Aspidosperma parvifolium</i>	Apocynaceae	Anemo	dossel	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Aspidosperma spruceanum</i>	Apocynaceae	Anemo	dossel	0,00	0,00	0,00	1,03
<i>Astronium nelson-rosae</i>	Anacardiaceae	Anemo	dossel	0,63	0,63	0,12	2,80
<i>Byrsonima laxiflora</i>	Malpigiaceae	Zoo	subosque	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cabrlea canjerana</i>	Meliaceae	Auto	dossel	0,00	0,00	0,00	1,84
<i>Calophyllum brasiliense</i>	Clusiaceae	Zoo	inter	0,00	0,00	0,00	6,16
<i>Calyptranthes clusiifolia</i>	Myrtaceae	Zoo	inter	0,00	5,59	0,00	2,52
<i>Casearia gossypiosperma</i>	Salicaceae	Zoo	dossel	0,00	100,00	0,00	100,00
<i>Casearia grandiflora</i>	Salicaceae	Zoo	inter	8,00	0,00	6,85	2,80
<i>Cassia ferruginea</i>	Fabaceae	Auto	dossel	0,00	0,00	0,00	1,88
<i>Cecropia pachystachya</i>	Urticaceae	Zoo	dossel	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Cheiloclinium cognatum</i>	Celastraceae	Zoo	subosque	0,65	3,58	0,43	6,96
<i>Copaifera langsdorffii</i>	Fabaceae	Zoo	dossel	0,00	0,00	0,00	3,56
<i>Cordia sellowiana</i>	Boraginaceae	Zoo	inter	0,00	0,00	0,00	4,57
<i>Cordia sessilis</i>	Rubiaceae	Zoo	subosque	1,89	0,00	2,90	1,08
<i>Coussarea hydrangeifolia</i>	Rubiaceae	Zoo	subosque	3,93	2,09	5,17	3,60
<i>Cryptocarya aschersoniana</i>	Lauraceae	Zoo	dossel	0,81	0,00	0,05	2,05
<i>Cupania vernalis</i>	Sapindaceae	Zoo	inter	0,00	2,09	0,00	2,69
<i>Duguetia lanceolata</i>	Annonaceae	Zoo	inter	1,06	1,06	1,26	2,65
<i>Faramea hyacinthina</i>	Rubiaceae	Zoo	subosque	0,00	0,00	0,00	1,08
<i>Ficus guaranitica</i>	Moraceae	Zoo	inter	0,00	0,00	0,00	0,15

<i>Ficus trigona</i>	Moraceae	Zoo	dossel	0,00	0,00	0,00	6,14
<i>Garcinia gardneriana</i>	Clusiaceae	Zoo	inter	0,00	0,00	0,00	2,40
<i>Guatteria australis</i>	Annonaceae	Zoo	inter	0,72	3,34	0,53	4,61
<i>Handroanthus serratifolius</i>	Bignoniaceae	Anemo	dossel	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Heisteria ovata</i>	Olacaceae	Zoo	inter	0,00	0,00	0,00	0,75
<i>Hirtella glandulosa</i>	Chrysobalanaceae	Zoo	dossel	0,00	5,59	0,00	5,90
<i>Hirtella gracilipes</i>	Chrysobalanaceae	Zoo	subosque	0,00	1,59	0,17	2,92
<i>Hymenaea courbaril</i>	Fabaceae	Zoo	dossel	0,00	0,00	0,00	0,28
<i>Inga laurina</i>	Fabaceae	Zoo	dossel	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Inga vera</i>	Fabaceae	Zoo	dossel	2,14	0,28	3,56	2,76
<i>Ixora brevifolia</i>	Rubiaceae	Zoo	inter	0,00	0,00	0,00	11,83
<i>Lacistema agregatum</i>	Lacistemataceae	Zoo	subosque	0,00	0,00	1,33	0,00
<i>Lamanonia ternata</i>	Cunoniaceae	Anemo	dossel	0,00	0,00	0,00	1,67
<i>Luehea grandiflora</i>	Malvaceae	Anemo	inter	3,58	0,00	2,08	1,28
<i>Machaerium acutifolium</i>	Fabaceae	Anemo	dossel	5,59	0,00	6,83	2,01
<i>Macherium brasiliensis</i>	Fabaceae	Anemo	dossel	0,00	100,00	0,00	100,00
<i>Maprounea guianensis</i>	Euphorbiaceae	Auto	dossel	1,59	0,00	1,35	1,43
<i>Matayba guianensis</i>	Sapindaceae	Zoo	inter	0,00	0,00	0,00	2,17
<i>Miconia minutiflora</i>	Melastomataceae	Zoo	dossel	0,00	2,64	0,00	3,33
<i>Myrcia feniziana</i>	Myrtaceae	Zoo	subosque	0,00	0,00	0,00	4,98
<i>Myrcia splendens</i>	Myrtaceae	Zoo	subosque	0,00	0,00	0,00	0,00
<i>Myrtaceae 1</i>	Myrtaceae	Zoo	subosque	0,00	0,00	0,00	2,26
<i>Nectandra membranacea</i>	Lauraceae	Zoo	dossel	1,98	0,00	1,12	2,38
<i>Ocotea corymbosa</i>	Lauraceae	Zoo	dossel	0,51	0,00	0,33	1,10
<i>Ocotea spixiana</i>	Lauraceae	Zoo	dossel	0,89	0,00	2,00	1,73
<i>Ormosia arborea</i>	Fabaceae	Zoo	dossel	4,36	7,79	5,26	5,01
<i>Ouratea castaneifolia</i>	Ochnaceae	Zoo	inter	0,00	0,00	0,00	2,86
<i>Piptocarpha macropoda</i>	Asteraceae	Anemo	dossel	0,00	0,00	0,00	2,03
<i>Platypodium elegans</i>	Fabaceae	Anemo	dossel	0,00	0,00	0,41	2,79
<i>Pouteria gardneri</i>	Sapotaceae	Zoo	dossel	0,00	0,00	0,00	3,15

<i>Pouteria torta</i>	Sapotaceae	Zoo	dossel	0,00	0,00	0,00	2,85
<i>Protium heptaphyllum</i>	Burseraceae	Zoo	dossel	0,75	0,00	0,16	2,26
<i>Pseudolmedia laevigata</i>	Moraceae	Zoo	inter	0,00	4,36	0,00	5,75
<i>Psidium rufum</i>	Myrtaceae	Zoo	subosque	0,00	0,00	0,00	0,44
<i>Pterodon pubescens</i>	Fabaceae	Anemo	dossel	0,00	0,00	0,15	0,64
<i>Qualea dichotoma</i>	Vochysiaceae	Anemo	dossel	0,00	0,00	0,00	0,45
<i>Qualea multiflora</i>	Vochysiaceae	Anemo	dossel	0,00	0,00	0,00	5,70
<i>Rudgea viburnoides</i>	Rubiaceae	Zoo	subosque	0,00	0,00	0,00	2,78
<i>Schefflera morototoni</i>	Araliaceae	Zoo	dossel	5,59	0,00	0,20	1,61
<i>Siparuna guianensis</i>	Siparunaceae	Zoo	subosque	5,77	8,85	6,51	11,52
<i>Siphoneugena densiflora</i>	Myrtaceae	Zoo	inter	0,00	0,00	0,00	1,14
<i>Styrax camporum</i>	Styracaceae	Zoo	inter	0,00	0,00	0,00	3,17
<i>Tachigali vulgaris</i>	Fabaceae	Anemo	dossel	0,00	0,00	0,00	7,42
<i>Tapirira obtusa</i>	Anacardiaceae	Zoo	dossel	0,72	0,00	3,81	2,12
<i>Terminalia glabrescens</i>	Combretaceae	Anemo	dossel	1,98	0,00	1,84	0,66
<i>Virola sebifera</i>	Myristicaceae	Zoo	dossel	0,00	0,97	0,00	5,06
<i>Vitex polygama</i>	Lamiaceae	Zoo	dossel	7,79	0,00	2,52	0,00
<i>Xylopia aromatica</i>	Annonaceae	Zoo	dossel	4,36	0,00	2,47	5,20
<i>Xylopia brasiliensis</i>	Annonaceae	Zoo	dossel	1,59	1,59	2,54	6,71

CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os remanescentes de florestas estacionais semidecíduais em geral estão continuamente expostos a constantes ameaças, que podem ser em grande escala, como alterações climáticas, ou casos locais, como a fragmentação.

Considerando sua alta biodiversidade e o endemismo da maioria das espécies, a conservação destas florestas deve ser adotada como medida prioritária. Como os distúrbios regionais e até mesmo globais afetam diretamente os traços funcionais das espécies, avaliar os padrões de distribuição destes traços nos remanescentes naturais poderá auxiliar o entendimento dos processos ecológicos e das respostas da vegetação às perturbações futuras.

Pelos resultados dos parâmetros estruturais e dinâmicos do gradiente florestal ao longo dos cinco anos de monitoramento podemos constatar que a área apresentou valores de riqueza, diversidade e equabilidade próximos dos encontrados para outras florestas da região. Porém, a área estudada exibiu resultados para a dinâmica florestal, como as taxas de mortalidade e recrutamento, muito baixas, próximas das encontradas para florestas úmidas. Vendo isso nota-se a importância de ampliar os estudos para essa e outras áreas. Estudos à longo prazo são muito importantes para detecção de padrões. Estes são importantes também para a conservação de florestas e reservas, visando um manejo adequado e preservação das áreas em questão.

Outra ferramenta importante para inferir tendências das populações e da comunidade é a avaliação dos grupos de resposta dinâmica. Eles revelam padrões na mortalidade, no recrutamento, no incremento e no decréscimo de suas principais espécies modificadoras do ambiente. Avaliam não a comunidade como um todo, mas também como cada espécie está se comportando e respondendo à pressão exercida pelo meio. Pesquisas que relacionam grupos de espécies podem revelar tendências que não são vistas quando analisamos a floresta como

um todo. Vale ressaltar que estudos contínuos da área são necessários para avaliar se a mesma responderá de maneira diferente com o passar do tempo.