

UNIVERSIDADE FEDERAL DOS VALES DO JEQUITINHONHA E MUCURI

Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal

Diogo dos Santos Oliveira

**FLUTUAÇÕES TEMPORAIS NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E
ESTRUTURAL DA REGENERAÇÃO NATURAL DE UM REMANESCENTE
DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL**

**Diamantina
2019**

Diogo dos Santos Oliveira

**FLUTUAÇÕES TEMPORAIS NA COMPOSIÇÃO FLORÍSTICA E
ESTRUTURAL DA REGENERAÇÃO NATURAL DE UM REMANESCENTE
DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL**

Dissertação apresentada ao programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, como requisito para obtenção do título de Mestre. Área de concentração: Recuperação de áreas degradadas.

Orientadora: Prof. Dr. Anne Priscila
Dias Gonzaga

Diamantina

2019

Elaborado com os dados fornecidos pelo(a) autor(a).

O48f

Oliveira, Diogo dos Santos.

Flutuações temporais na composição florística e estrutural da regeneração natural de um remanescente de floresta estacional decidual / Diogo dos Santos Oliveira, 2019.

74 p. : il.

Orientador: Anne Priscila Dias Gonzaga

Dissertação (Mestrado – Programa de Pós-Graduação em Ciência Florestal) - Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, 2019.

Mudanças temporais. 2. Heterogeneidade ambiental. 3. Variáveis edáficas. I. Gonzaga, Anne Priscila Dias. II. Título. III. Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri.

CDD 634.9

DIOGO DOS SANTOS OLIVEIRA

**Flutuações temporais na composição florística e estrutural da
regeneração natural de um remanescente de Floresta Estacional
Decidual**

Dissertação apresentada ao
MESTRADO EM CIÊNCIA
FLORESTAL, nível de MESTRADO
como parte dos requisitos para
obtenção do título de MESTRE EM
CIÊNCIA FLORESTAL

Orientador (a): Prof.^a Dr.^a Anne Priscila
Dias Gonzaga

Data da aprovação : 08/08/2019


Prof.Dr.^a ANNE PRISCILA DIAS GONZAGA - UFVJM


Prof.Dr. EVANDRO LUIZ MENDONÇA MACHADO - UFVJM


Prof.Dr.^a ADRIANA DE FÁTIMA MEIRA VITAL - UFCG

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à Deus por me dar forças durante esta importante etapa da minha vida; por não me deixar fraquejar nos momentos mais difíceis e me dar saúde mental e corporal para concluir meu trabalho.

A UFVJM como também ao Programa de Pós-graduação em Ciência Florestal.

À Coordenação de Aperfeiçoamento Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa de pesquisa fundamental para conclusão deste curso.

Gratidão enorme aos meus pais, José da Guia e Clesita, por sempre me incentivarem a ir cada vez mais longe nos estudos, fazendo até o impossível para que eu pudesse conseguir realizar meus sonhos. Por sempre estarem presentes mesmo estando a muitos km de distância, toda minha gratidão.

À minha família, que sempre deu a maior força para que eu pudesse enfrentar a distância e a saudade de casa durante todo esse tempo.

À minha namorada Ana Claudia por ser essa grande companheira, ainda mais durante este período em que estive longe, mas não ausente. Foram nossas ligações e conversas que sempre ajudaram a diminuir a distância e a saudade.

À minha orientadora Profa. Dra. Anne Priscila Dias Gonzaga por acreditar em mim mesmo tendo migrado de uma área diferente (Agroecologia) para a Ciência Florestal. Agradeço pelos conselhos e conhecimentos transmitidos do início ao final do curso, e pela paciência durante esse tempo.

Aos membros da banca, Prof. Dr. Evandro Machado, Profa. Dra. Adriana Meira, Prof. Dr. Hisaias Almeida e Prof. Dr. Marcio pela disponibilidade em aceitar o convite para participar desta etapa final. Todas as considerações foram de grande importância para enriquecimento do trabalho.

A todos os professores da UFVJM que fizeram parte da minha trajetória no mestrado e contribuíram com conhecimentos que vou levar para vida inteira.

À Profa. Dra. Adriana Meira por ter acreditado no meu potencial, ter me ajudado na formação e sempre ter me incentivado a ir cada vez mais longe e, especialmente, por ter sido uma das grandes responsáveis pela minha vinda para a UFVJM cursar o mestrado em Ciência Florestal.

A todos os profissionais do viveiro e do herbário do campus que sempre estiveram à disposição para ajudar nas identificações botânicas. Em especial ao Professor Evandro, ao Thiago e ao Fabio, pela disponibilidade e boa vontade em colaborar sempre.

Ao senhor Willian, pela confiança e por autorizar a condução da pesquisa na sua propriedade e estar sempre disponível para ajudar no que fosse preciso.

À Thais e Ludmila, por toda a auxílio desde o início do mestrado, nas coletas de dados, bem como nas demais atividades do curso. Muito grato pelos conselhos e contribuições que sempre acrescentaram para aprimorar meu trabalho.

À Kinha, Leovandes, Aglaia, Pablo e Jessica pela grande força nos trabalhos de campo que não foram nada fáceis. Momentos que grande aprendizado e descontração que lembrarei sempre.

Ao Tarcísio Tomás, que foi um grande companheiro e amigo de longa data, conselheiro e incentivador da minha vinda a UFVJM para fazer pós-graduação e por estar sempre à disposição para ajudar no que for preciso, seja na vida pessoal ou acadêmica.

À dona Andreлина por ser uma segunda mãe durante minha temporada em Diamantina, assim como demais membros da sua família, que sempre me acolheram com um carinho enorme.

A cidade de Diamantina – MG que me acolheu com carinho!

**MUITO OBRIGADO A TODOS E TODAS QUE FIZERAM PARTE DESTA
CAMINHADA!**

RESUMO

OLIVEIRA, Diogo dos Santos. Flutuações temporais na composição florística e estrutural da regeneração natural de um remanescente de Floresta Estacional Decidual, 2019. 68 p. **Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina, MG.**

Este trabalho teve como objetivo avaliar a dinâmica dos estratos regenerantes (Arvoretas e Juvenis) e as suas relações com as variáveis ambientais em um fragmento de Floresta Estacional Decidual durante os intervalos de 2017 - 2018 e 2018 - 2019. O estudo foi conduzido em áreas de propriedade privada no município de Presidente Juscelino (MG), nas coordenadas 18° 38' 40"S e 44° 04' 57"W, com altitudes variando entre 600 e 890 m. A área do remanescente possui aproximadamente 150 ha, com declividade acentuada e presença de afloramentos rochosos. O histórico de uso da área incluía corte seletivo de algumas espécies nativas e circulação de bovinos e equinos no interior do fragmento, sendo estes distúrbios evidentes durante a condução da pesquisa. Destacou-se também a existência de trilhas ao longo do fragmento. Para a amostragem dos estratos regenerantes, foram usadas 25 parcelas permanentes 20 × 20 m alocadas sistematicamente em estudos do estrato arbóreo conduzido anteriormente neste remanescente. No interior das mesmas foram alocadas sub-parcelas de 5 × 5 m para o estrato das arvoretas, que teve como critério de inclusão indivíduos arbustivo-arbóreos vivos com altura igual ou superior a 1,0 m e DAS < 5,0 cm. Já para o estrato das juvenis foi avaliado em sub-parcelas de 2 × 2 m alocadas nas sub-parcelas de 5 × 5 m e nestas foram amostrados todos os indivíduos vivos com altura < 1,0 m. Durante as amostragens de 2018 e 2019, estes mesmos critérios foram adotados, sendo remeidos os sobreviventes, registrados os mortos, mensurado e identificados os recrutas. Foram estimadas, riqueza de espécies, diversidade, densidade e área basal para os dois estratos em cada um dos períodos avaliados. Para identificar mudanças nos parâmetros avaliados, foram feitas comparações entre os intervalos. Para análises de correlação de *Pearson* entre os parâmetros de dinâmica e ambiente, foram coletadas no interior de cada parcela, variáveis ambientais. Apesar de não haver diferença significativa, o índice de diversidade (H') se manteve sempre mais alto para o estrato das arvoretas durante os dois intervalos de avaliação, assim como também foi observado para riqueza de espécies. Para o estrato das arvoretas, durante os períodos analisados, observou-se aumento no número de indivíduos (2017 = 110, 2018 = 113, 2019 = 127), isto representou um ganho de 2,7% no primeiro intervalo e 12,3% no segundo. Já para o estrato das Juvenis, durante os períodos avaliados, foi possível notar um aumento no número de indivíduos (2017 = 101, 2018 = 133, 2019 = 134) o que representou ganho de 31,7% no primeiro intervalo e 0,75% no segundo. Em

ambos os intervalos e estratos, o recrutamento foi superior à mortalidade, mantendo a taxa de mudança líquida sempre positiva para a densidade como também para a área basal. O estrato das juvenis no segundo intervalo por pouco não conseguiu manter o aporte de densidade com as perdas por mortalidade e o baixo recrutamento. Os estratos regenerantes se mostram influenciados pelas variáveis ambientais analisadas, em especial aquelas que interferem na retenção hídrica do solo, como é o caso da rochosidade e variáveis relacionadas à textura. Os estratos se comportaram de forma distinta, sendo o das juvenis o mais sensível às variações dos fatores ambientais analisados, como também as intervenções antrópicas, refletindo assim em uma dinâmica mais acelerada.

Palavras chave: Mudanças temporais, heterogeneidade ambiental, variáveis edáficas.

ABSTRACT

OLIVEIRA, Diogo dos Santos. Temporal fluctuations in the floristic and structural composition of the natural regeneration of a remnant of Deciduous Seasonal Forest, **2019. 68 p. Dissertation (MSc in Forest Science) - Federal University of the Jequitinhonha and Mucuri Valleys, Diamantina, MG.**

The objective of this work was to evaluate the dynamics of the regenerating strata (Arvoretas and Juvenis) and their relationships with the environmental variables in a Deciduous Seasonal Forest fragment during the intervals of 2017 - 2018 and 2018 - 2019. The study was conducted in privately owned areas in the municipality of Presidente Juscelino (MG), at coordinates $18^{\circ} 38'40''$ S and $44^{\circ} 04'57''$ W, with altitudes varying between 600 and 890 m. The remaining area is approximately 150 ha, with steep slopes and presence of rocky outcrops. The use history of the area included selective cutting of some native species and circulation of cattle and horses within the fragment, being these disturbances evident during the conduction of the research. It is also worth mentioning the existence of tracks along the fragment. For the sampling of the regenerating strata, 25 of 20×20 m permanent plots were used systematically in studies of the tree stratum previously conducted in this remnant. Within these plots, subplots of 5×5 m were allocated to the stratum of the trees, which had the inclusion criterion of live shrub trees with height > 1.0 m and DAS < 5.0 cm. The stratum of the juveniles was evaluated in subplots of 2×2 m allocated to the subplots of 5×5 m and all living individuals with height < 1.0 m were sampled. During the samplings of 2018 and 2019, these same criteria were adopted, the survivors being remeasured, the dead recorded, the recruits measured and identified. Species richness, diversity, density and basal area were estimated for the two strata in each of the evaluated periods. To identify changes in the parameters evaluated, comparisons were made between the intervals. For Pearson correlation analyzes between the parameters of dynamics and environment, environmental variables were collected within each plot. Although there was no significant difference, the diversity index (H') remained always higher for the stratum Arvoretas during the two evaluation intervals, as was also observed for species richness. For the stratum of the trees, during the periods analyzed, there was an increase in the number of individuals (2017 = 110, 2018 = 113, 2019 = 127) samples, this represented a gain of 2,7% in the first interval and 12.3% in the second. For the stratum of the Juveniles, during the periods evaluated, it was possible to notice an increase in the number of individuals (2017 = 101 2018 = 133, 2019 = 134) samples, which represented a gain of 31, 7% in the first interval and 0.75% in the second. In both intervals and strata, recruitment was superior to mortality, keeping the

net change rate always positive for density as well as for basal area. The stratum of juveniles in the second interval narrowly failed to maintain the density contribution with mortality losses and low recruitment. The regenerating strata are influenced by the environmental variables analyzed, especially those that interfere in soil water retention, as is the case of rocks and texture related variables. The strata behaved differently, with juveniles being the most sensitive to the variations of the environmental factors analyzed, as well as the anthropic interventions, thus reflecting a more rapid dynamics.

Keywords: Temporal changes, environmental heterogeneity, edaphic variables.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO GERAL	17
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
CAPÍTULO I	23
VARIAÇÕES TEMPORAIS DE ESTRATOS REGENERANTES EM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL EM PRESIDENTE JUSCELINO - MG	23
RESUMO	23
ABSTRACT	24
1. INTRODUÇÃO	25
2. MATERIAL E MÉTODOS	26
2.1. Caracterização da área de estudo	26
2.2. Sistema de amostragem	27
2.3. Análise dos dados	28
2.3.1. Riqueza e diversidade	28
2.3.2. Parâmetros de dinâmica dos estratos regenerantes	28
2.3.3. Dinâmica por classe diamétrica	31
3. RESULTADOS	31
3.1. Mudanças na Riqueza e diversidade dos estratos regenerantes	31
4. DISCUSSÕES	39
5. CONCLUSÕES	45
CAPÍTULO II	52
VARIÁVEIS AMBIENTAIS CONDICIONADORAS DE FLUTUAÇÕES TEMPORAIS DA COMUNIDADE REGENERANTE DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL	52
RESUMO	52
ABSTRACT	53
1. INTRODUÇÃO	55
2. MATERIAL E METODOS	56
2.1. Caracterização da área de estudo	56
2.2. Sistema de amostragem	56
2.3. Obtenção das variáveis ambientais	56
3. ANÁLISE DOS DADOS	57
4. RESULTADOS	57
4.3 Variáveis edáficas	57

5. DISCUSSÕES	63
6. CONCLUSÕES	67
7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	67
CONSIDERAÇÕES FINAIS	73
APÊNDICE	74

INTRODUÇÃO GERAL

As Florestas Tropicais Secas originalmente ocupavam 42% da vegetação tropical em todo o mundo (MURPHY & LUGO, 1995). E está entre os ecossistemas terrestres mais ameaçados, devido à sua rápida conversão em terras agrícolas (KHURANA & SINGH, 2001; SANCHEZ-AZOFEIFA, 2005; SANTOS *et al.*, 2017). No Brasil, são encontradas, principalmente, na região Central e Nordeste do país (SALIS *et al.*, 2004).

No Cerrado, estas formações florestais se fazem presentes por conjunto de disjunções ou fragmentos naturais, que se encontram distribuídos por todo o bioma e estão associadas a solos bem drenados de média a alta fertilidade (EITEN, 1994; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002).

As Florestas Estacionais Deciduais mais conhecidas como “Matas Secas”, representam parcela importante de vegetação brasileira (ESPÍRITO-SANTO *et al.*, 2006). Esta fitofisionomia caracteriza-se por ocorrer em regiões que apresentam duas estações bem definidas, uma seca e outra chuvosa (NASCIMENTO *et al.*, 2004), e suas espécies apresentarem deciduidade, com perda superior a 50% das folhas na estação seca do ano, (ESPÍRITO SANTO *et al.*, 2006).

Merecem destaque os fragmentos que ocorrem nos ambientes cársticos, associadas às rochas calcárias. A cobertura dos afloramentos pela vegetação é fundamental no aporte de energia para o meio subterrâneo e para a manutenção do equilíbrio sistêmico do carste (CARVALHO JÚNIOR *et al.*, 2006). Devido à associação com essas rochas, há a predominância de solos raso, com presença considerável de Ca e Mg (SILVA & SCARIOT, 2003).

As Florestas Estacionais apresentam dinâmica vegetacional mais intensa se comparadas com outras formações florestais (CARVALHO & FELFILI, 2011). Em especial, os estratos regenerantes são mais dinâmicos, já que vários fatores podem influenciar a densidade e riqueza de plântulas e dos indivíduos jovens (SCARIOT, 2000). Fatores climáticos, como também variáveis edáficas, podem afetar a ocorrência e o estabelecimento das espécies vegetais, interferindo diretamente na dinâmica da vegetação (GUSSON, *et al.*, 2018).

A dinâmica da regeneração natural envolve basicamente a mudanças temporais relacionada a florística e estrutura da vegetação (COELHO *et al.*, 2016), que são influenciados por vários fatores bióticos e abióticos que vão determinar a dinâmica da floresta e são importantes para a compreensão dos padrões expressos pelas espécies vegetais da comunidade (LIEBERMAN, 1996). O estudo dos estratos regenerante pode fornecer informações sobre o

comportamento da vegetação, já que o seu acompanhamento permite identificar padrões de substituição de espécies ou até mesmo alterações na comunidade (GUARIGUATA & OSTERTAG, 2001).

De modo geral, as Florestas Estacionais Deciduais são pouco estudadas, sobretudo se comparadas às florestas de ambientes úmidos (ESPÍRITO-SANTO, 2006). Portanto, há uma carência de informações nesta fitofisionomia em relação aos processos de dinâmica de regeneração natural. Neste contexto, estudos de dinâmica podem gerar avaliações detalhadas de mortalidade, recrutamento e crescimento da vegetação, facilitando a compreensão dos processos ecológicos da comunidade e o funcionamento do ecossistema (AQUINO *et al.*, 2007; FELFILI *et al.*, 2000; GUSSON, *et al.*, 2018; HENRIQUES & HAY, 2002; KORNING & BALSLEV, 1994; MEWS *et al.*, 2011; OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 1997; PINTO & HAY, 2005; RIBEIRO *et al.*, 2012;).

Portanto, conhecimentos em relação à conservação da biodiversidade e da sustentabilidade dos recursos naturais, devem ser cada vez mais ampliados com o objetivo de melhorar a gestão dos mesmos sem comprometer o equilíbrio ecológico (SIMBERLOFF, 2004; TURINE & MACEDO, 2017). Essas informações são de grande importância para estratégias de conservação, recuperação e manejo dos remanescentes de matas nativas.

Desta forma, esta dissertação foi estruturada em dois capítulos, sendo estes:

Capítulo I - “Variações temporais de estratos regenerantes em remanescente de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino -MG”. Objetivou-se avaliar durante os intervalos de 2017-2018 e 2018-2019, a dinâmica dos estratos das arvoretas e das juvenis em remanescente de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino – MG.

Capítulo II- “Variáveis ambientais condicionadores de flutuações temporais da comunidade regenerante de Floresta Estacional Decidual”. O objetivo foi avaliar as relações entre as características químicas e texturais do solo, com a dinâmica dos estratos regenerantes (Arvoretas e Juvenis) em fragmento de Floresta Estacional Decidual localizado em Presidente Juscelino – MG.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AQUINO, F.G.; WALTER, B.M.T.; RIBEIRO, J.F. Woody community dynamics in two fragments of “cerrado” strictosensu over a sevenyear period (1995-2002), MA, Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, p. 113-121. 2007.

CARVALHO FA, FELFILI JM. Variações temporais na comunidade arbórea de uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central: composição, estrutura e diversidade florística. **Acta Botânica Brasílica**, v. 25, n. 1, p. 203-214. 2011.

CARVALHO JÚNIOR, O. A.; HERMUCHE, P. M.; GUIMARÃES, R. F. Identificação Regional da Floresta Estacional Decidual na Bacia do Rio Paranã a partir da Análise Multitemporal de Imagens MODIS. **Revista Brasileira de Geofísica**, v.3, n.24, p.319-332, 2006.

COELHO, P. A.; SANTOS, P. F.; PAULA, E. P.; APGAUA, D. M. G.; MADEIRA, B. G.; MENINO, G. C. O.; NUNES, Y. R. F.; SANTOS, R. M.; TNG, D. Y. P. Tree succession across a seasonally dry tropical forest and forest-savanna ecotone in northern Minas Gerais, Brazil. **Journal of Plant Ecology**, n. 10, v. 5, p. 859-868, 2016.

EITEN, G. Vegetação do Cerrado. In: PINTO, M. N. (Org.). **Cerrado**: caracterização ocupação e perspectivas. 2. ed. Brasília, DF: Editora da UnB, 1994. p. 17-73.

ESPÍRITO-SANTO, M. M.; FAGUNDES, M.; NUNES, Y. R. F.; FERNANDES, G. W.; AZOFEIFA, G. A. S.; QUESADA, M. Bases para a conservação e uso sustentável das florestas estacionais deciduais brasileiras: a necessidade de estudos multidisciplinares. **Revista Unimontes Científica**, v. 8, n. 1, 2006.

FELFILI, J.M.; REZENDE, A.V.; SILVA-JUNIOR, M.C. & SILVA, M.A. Changes in the floristic composition of cerrado *sensu stricto* in Brazil over a nine year period. **Journal of Tropical Ecology**, v. 16, p. 579-590. 2000.

GUARIGUATA, M. R.; CHAZDON, R. L.; DENSLOW, J. S.; DUPUY, J. M.; ANDERSON, L. Structure and floristics of secondary and old-growth forest stands in lowland Costa Rica. **Plant Ecology**, v. 132, p. 107-120. 1997.

GUSSON, A. E.; OLIVEIRA, A. P.; VALE, V. S.; ARAÚJO, G. M.; SCHIAVINI, I. Solo, topografia, mortalidade e recrutamento de árvores na floresta tropical decidual. **Gaia Scientia**, v. 12, n. 1, 2018.

HENRIQUES, R.P.B.; HAY, J.D. 2002. Patterns and dynamics of plants populations. Pp. 140 - 158. In: P.S. Oliveira & R.J. Marquis (eds.). **The Cerrados of Brasil: Ecology and History of Neotropical Savanna**. New York, Columbia University Press.

KORNING, J.; BALSLEV, H. Growth rates and mortality patterns of tropical lowland tree species and the relation to forest structure in Amazonian Ecuador. **Journal of Tropical Ecology**, v. 10, p. 151-166. 1994.

LIEBERMAN, D. Demography of tropical tree seedlings: a review. In: WAINE, M.D. **The ecology of tropical forest tree seedlings**. Paris: UNESCO and Parthenon Publishing Group, p. 131-138. 1996.

MEWS, H.A.; MARIMON, B.S.; MARACAHIPES, L.; FRAN CZAK, D.D.; MARIMON-JUNIOR, B.H. 2011. Dinamica da comunidade lenhosa de um Cerrado Tipico na regio Nordeste do Estado de Mato Grosso, Brasil. **Biota Neotropica**, v. 11, p. 73-82. 2011.

MURPHY, P. G., LUGO, E. A. E. 1995. Dry forests of Central America and Caribbean islands. Pages 9-34. In S. H. BULLOCK, H. A. MOONEY & MEDINA. **Seasonally dry tropical forests**. Cambridge University Press, New York.

NASCIMENTO, R. T.; FELFILI, J.M.; & MEIRELES, M. A. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v.18, n.3, p.650-669. 2004.

OLIVEIRA-FILHO A. T; RATTER J. A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. In: OLIVEIRA, P. S.; MARQUIS, R. J. (eds) **The Cerrado of Brazil: Ecology and Natural History of a Neotropical Savanna**. New York: Columbia University Press, p. 91–120. 2002.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; MELLO, J.M.; SCOLFORO, J.R.S. Effects of past disturbance and edges on tree community structure and dynamic 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.

PINTO, J.R.R.; HAY, J.D.V. 2005. Mudancas florísticas e estruturais na comunidade arborea de uma floresta de vale no Parque Nacional da Chapada dos Guimaraes, Mato Grosso, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, p. 523-539. 2005.

RIBEIRO, M.N.; SANCHEZ, M.; PEDRONI, F.; PEIXOTO, K.S. 2012. Fogo e dinamica da comunidade lenhosa em cerrado sentido restrito, Barra do Gracas, Mato Grosso. **Acta Botanica Brasilica**, v. 26, p. 203-217. 2012.

SALIS, S. M.; SILVA, M. P.; MATTOS, P. P.; SILVA J. S. V.; POTT, V. J.; POTT, A. Fitofisiologia de remanescentes de florestas estacionais deciduais em Corumbá, Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**. v. 27, n. 4, p 71 - 684. 2004.

SANCHEZ-AZOFEIFA, G. A., M. KALACSKA, M. QUESADA, J. C. CALVO-ALVARADO, J. M. NASSAR, E J. P. RODRÍGUEZ. Need for integrated research for a sustainable future in tropical dry forests. **Conservation Biology**, v. 19, p. 285-286. 2005.

SANTOS, P.F.; GARCIA, P.O.; SANTOS, R.M.; MOREL, J.D.; BENÍCIO, M. H. M.; APGAUA, D. M. G.; DYP, T. N. G. Mudanças temporais na estrutura da comunidade arbórea e riqueza em uma floresta tropical sazonalmente seca em Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Bosque**, v. 38, p. 537-545. 2017.

SCARIOT, A. Seedling mortality by litterfall in Amazonian forest fragments. **Biotropica**, v. 32, p. 662-669. 2000.

SILVA, L. A.; SCARIOT, A. Composição florística e estrutura da comunidade arbórea em uma floresta estacional decidual em afloramento calcário (Fazenda São José, São Domingos, GO, Bacia do Rio Paranã). **Revista Acta Botânica Brasileira**. v.17, n.2, p.305-313, 2003.

SIMBERLOFF, D. Community ecology: is it time to move on? **The American Naturalist**, v.163, p.787-79, 2004.

TURINE, J. A. V.; MACEDO, M. L. R. Direitos humanos, comunidades tradicionais e biodiversidade: Desafios para o desenvolvimento sustentável. **Revista Direito UFMS**, v. 3, n. 2, 2017.

CAPÍTULO I

VARIAÇÕES TEMPORAIS DE ESTRATOS REGENERANTES EM REMANESCENTE DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL EM PRESIDENTE JUSCELINO - MG

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar durante intervalo de dois anos (2017-2018 e 2018-2019), a dinâmica dos estratos regenerantes, “arvoreta e juvenis” em remanescente de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino – MG. Foram usadas 25 parcelas permanentes de 20×20 m que haviam sido alocadas em trabalho conduzido anteriormente neste fragmento para estudo do estrato arbóreo em 2012. As parcelas foram alocadas sistematicamente e distribuídas em cinco transeções de forma a transpor o fragmento no seu sentido de maior declividade. Para a amostragem dos estratos regenerantes, dentro das parcelas do arbóreo, foram alocadas no canto inferior esquerdo, sub-parcelas de 5×5 m para o estrato arvoreta, que teve como critério de inclusão indivíduos arbustivo-arbóreos vivos com altura $> 1,0$ m e DAS $< 5,0$ cm. O estrato das juvenis foi avaliado em sub-parcelas de 2×2 m alocadas nas sub-parcelas de 5×5 m e nestas foram amostrados todos os indivíduos vivos com altura $< 1,0$ m. Esses critérios foram adotados para as três amostragens (2017, 2018 e 2019), e para cada novo inventário foram remeidos os sobreviventes, registrados os mortos e recrutados os indivíduos que atingiram os critérios de inclusão. Estes receberam placas com numeração e foram devidamente identificados e mensurados. Foram estimados para os dois estratos a riqueza e diversidade de espécies, com também os parâmetros de dinâmica expressos por número de indivíduos, área basal e classes diamétricas. Foi possível notar que no estrato das arvoretas a diversidade apresentou pequeno aumento da primeira à última amostragem, enquanto o estrato das juvenis obteve uma trajetória inversa, com a diversidade reduzindo ao longo dos inventários. Apesar das variações descritas, estas não foram consideradas estatisticamente significativas, até mesmo quando a diversidade foi comparada entre os estratos. Acredita-se que esse resultado tenha ocorrido em função da variação deste índice ter sido muito pequena. O mesmo padrão foi observado para os parâmetros de dinâmica dos estratos ao longo dos períodos avaliados, pois, embora cada estrato tenha apresentado resultados que possam ser bem parecidos entres si, estes respondem de forma diferentes ao longo dos períodos de avaliação. No primeiro período as arvoretas mantiveram certa estabilidade enquanto as juvenis tiveram número alto de recrutamento, no intervalo seguinte isso ocorreu de forma inversa, o mesmo foi observado para área basal, o que provavelmente tem relações com os diferentes níveis de intervenções antrópicas pelo qual o remanescente vem passando, como também por variações climáticas impostas entre os períodos amostrais.

Palavras-chave: histórico de perturbação, regeneração natural, dinâmica florestal.

ABSTRACT

TEMPORARY VARIATIONS OF REGENERATING STRATA IN A REMNANT OF DECIDUOUS ESTACION FOREST IN PRESIDENTE JUSCELINO - MG

The objective of this work was to evaluate the dynamics of the regenerating strata, "arvoreta and juvenis" in a remnant of deciduous estacion forest in Presidente Juscelino - MG, during the intervals (2017-2018 and 2018-2019). Twenty-five permanent plots of 20×20 m were used that had been allocated in work previously conducted in this fragment for study of the tree stratum in 2012. The plots were systematically allocated and distributed in five transecs in order to transpose the fragment in its direction of greater slope. For the sampling of the regenerating strata, sub-plots of 5×5 m were placed in the arboreal plots for the stratum arvoreta, which had as inclusion criterion live shrubs with a height > 1.0 m DAS < 5.0 cm. The stratum of the juveniles was evaluated in subplots of 2×2 m allocated to the subplots of 5×5 m and all living individuals with height < 1.0 m were sampled. These criteria were adopted for the three samplings (2017, 2018 and 2019), and for each new inventory the survivors were remeasured, the dead were recorded and the individuals who met the inclusion criteria were recruited. They received numbered plates and were duly identified and measured. The richness and diversity of species were estimated for the two strata, as well as the dynamics parameters expressed by number of individuals, basal area and diametric classes. It was possible to observe that in the stratum of the trees the diversity presented a small increase from the first to the last sampling, while the stratum of the juveniles obtained an inverse trajectory, with the diversity reducing throughout the inventories. Despite the variations described, these were not considered statistically significant, even when the diversity was compared between the strata. It is believed that this result occurred due to the variation of this index being very small. The same pattern was observed for the dynamics parameters of the strata at the time of the evaluated periods. For although each stratum has presented results that may be very similar between them, they respond differently throughout the evaluation periods. In the first period the sprouts trees maintained a certain stability while the juveniles had a high number of recruitment, in the following interval this occurred inversely, the same was observed for basal area, which probably has relations with the different levels of anthropic interventions, whereby the remainder and climatic variations imposed between sample periods.

Keywords: disturbance history, natural regeneration, forest dynamics.

1. INTRODUÇÃO

As Florestas tropicais são ambientes complexos e apresentam elevada diversidade de espécies (HARTSHORN, 1980, DE OLIVEIRA, 2015). Dentre os diversos tipos de formações vegetacionais brasileiras, a Floresta Estacional Decidual merece destaque, pois além de apresentar grande diversidade florística, está entre fitofisionomias mais fragmentadas e ameaçadas pela expansão agrícola no bioma Cerrado (BRASIL, 2010; COELHO *et al.*, 2016).

As Florestas Estacionais Deciduais no estado de Minas Gerais distribuem-se, na sua grande maioria, pelo bioma Cerrado e também em áreas de transição e nos domínios da Caatinga e Mata Atlântica (GONÇALVES, 2015; SILVA, 2011; PEDRALLI, 1997). A sua ocorrência geralmente está associada a áreas de declividade acentuada, com solos pouco profundos que possuem níveis relativamente altos de fertilidade, e com afloramentos rochosos de origem calcária (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2008; SCARIOT & SEVILHA, 2005).

Estes afloramentos rochosos podem apresentar variadas conformações e tamanhos, mas sempre constituindo espaços diferenciados na paisagem dominante, e geralmente apresentando comunidades vegetais diferentes daquelas das áreas circundantes (POREMBSKI, 2007; SCARANO, 2007). Por apresentar variadas conformações e tamanho, diversos micro - habitats são formados ao longo do gradiente edáfico, favorecendo o estabelecimento de espécies com diferentes habilidades no aproveitamento dos recursos naturais disponíveis (CARVALHO *et al.*, 2010; FURLEY & NEWY, 1979).

Tendo em vista a complexidade ambiental apresentada por esta formação florestal, há a necessidade do desenvolvimento de estudos a longo prazo, de forma que se possa melhor compreender a interação entre os organismos e o meio, e como as espécies se distribuem no espaço e no tempo (FELFILI, 2005). As Florestas Estacionais Deciduais são ambientes dinâmicos que continuamente passam por mudanças (DURIGAN & RATTER, 2006; FELFILI, 1995), e que são influenciadas por diversos fatores em virtude da heterogeneidade ambiental a que estão impostas (NASCIMENTO *et al.*, 2012). Sendo assim, estudos de dinâmica em ambientes estacionais tornam-se fundamentais para a compreensão de processos de transformação das populações e comunidades vegetais (MAGALHÃES, 2017).

Assim, com o monitoramento de longo prazo neste tipo de ambiente é possível acompanhar as mudanças temporais ocorridas nas comunidades florestais, gerando informações importantes sobre a dinâmica da comunidade como crescimento, mortalidade e recrutamento (FELFILI, 2005; MEYER *et al.*, 2015; VATRAZ *et al.*, 2012). Estes também podem ser usados

para identificar modificações de riqueza, estrutura da vegetação, diversidade e composição florística (MAGURRAN *et al.*, 2010). Neste contexto, o presente estudo buscou avaliar durante os intervalos de 2017-2018 e 2018-2019, a dinâmica dos estratos das arvoretas e das juvenis em um remanescente de floresta estacional decidual em Presidente Juscelino – MG.

Este trabalho testou as seguintes hipóteses: (i) Entre os estratos avaliados, a dinâmica será mais acelerada no estrato juvenil, por este ser composto por indivíduos muito jovens e que ainda não estão totalmente estabelecidos, estando, conseqüentemente mais susceptíveis às limitações impostas pela estacionalidade da fitofisionomia. (ii) As taxas de dinâmica dos estratos regenerantes apresentarão resultados diferentes entres os períodos de avaliação em função da grande heterogeneidade ambiental aos quais os remanescentes de Florestas Estacionais Deciduais estão sujeitos.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

O presente estudo foi realizado em propriedade privada localizada no município de Presidente Juscelino-MG. A área se encontra sob as coordenadas 18°38'40"S e 44°04'57"W, com altitudes variando entre 600 e 890 m (OLIVEIRA, 2012). Trata-se de remanescente florestal classificado com Floresta Estacional Decidual e está inserido no domínio do Cerrado com áreas de transição com Mata Atlântica (IBGE, 2012).

O remanescente possui aproximadamente 150 ha de área, com acentuada declividade e relevo côncavo, com a presença de afloramentos de rochas calcárias, estando isolado de outros fragmentos por distâncias superiores a 1,5 km (OLIVEIRA, 2012). O clima da região é caracterizado, segundo a classificação de Köppen (1948), como Cwa, com temperatura média anual em de 22.4 °C, e média anual de pluviosidade de 1139 mm (OLIVEIRA, 2012).

O fragmento encontra-se atualmente, com grande parte da sua área cercada, mas o proprietário permite a entrada do gado e outros animais que pastoreiam nas proximidades da mata. É perceptível a existência de pequenas trilhas em seu interior, que são utilizadas pelos moradores do entorno para fins de lazer (trilhas ecológicas). Atualmente o remanescente vem passando por distúrbios como corte seletivo e circulação de gado no interior da mata. A ocorrência destas alterações foi aumentando progressivamente durante os inventários, sendo que na primeira amostragem estas ações antrópicas eram quase imperceptíveis.

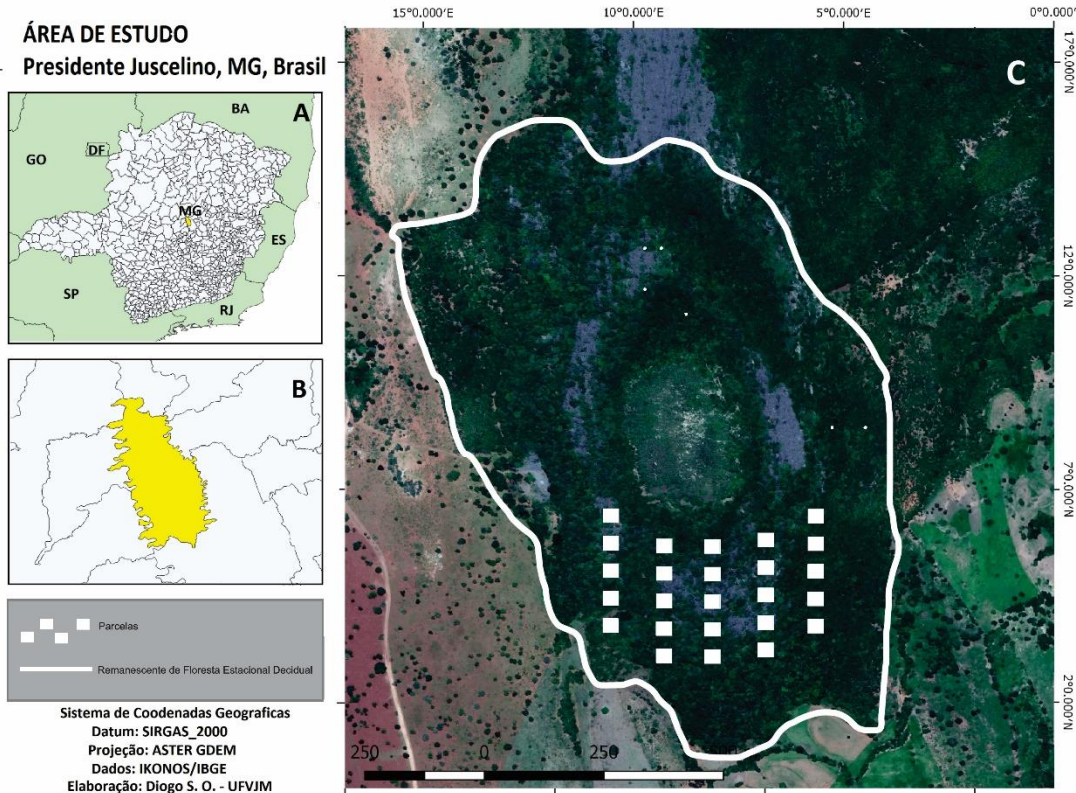


Figura 1: Localização da área de estudo: Estado de Minas Gerais (A); Município de Presidente Juscelino (B); imagem com esquema ilustrativo do fragmento de floresta estacional decidual estudado (C).

2.2. Sistema de amostragem

As amostragens dos dois estratos foram realizadas em três anos consecutivos, tendo início em 2017. Estas tiveram como base o levantamento do estrato arbóreo realizado por OLIVEIRA (2012), onde foram alocadas 25 parcelas permanentes de 20×20 m (400 m^2), totalizando área amostral de um hectare. Estas parcelas foram alocadas sistematicamente e distribuídas em cinco transeções de forma a transpor o fragmento no seu sentido de maior declividade (Figura 1). As distâncias foram de 50 m entre transeções e 20 m entre parcelas.

Os procedimentos adotados para alocação das sub-parcelas da regeneração natural seguiram metodologia adotada por Felfili *et al.* (2005), onde no interior das parcelas de 20×20 m, no canto inferior esquerdo, foram alocadas sub-parcelas de 5×5 m para o estrato arvoreta e no interior destas sub-parcelas de 2×2 m para o estrato das juvenis.

Nas sub-parcelas de 5×5 m foram amostrados todos os indivíduos arbustivo-arbóreos vivos com altura igual ou superior a 1,0 m e $\text{DAS} < 5,0$ cm, nestes foram feitas mensurações

de DAS e da altura total obtidas com o uso de paquímetro digital e metro graduado de madeira, respectivamente.

Nas sub-parcelas de 2×2 m foram amostrados todos os indivíduos vivos com altura $< 1,0$ m. Os indivíduos amostrados foram medidos seguindo os mesmos procedimentos utilizado para o estrato das arvoretas.

No primeiro ano de amostragem os indivíduos dos dois estratos receberam plaquinhas de alumínio com número de identificação presas a cada um com arame de cobre. Para as espécies que não foram identificadas em campo, foram feitas coletas do material botânico para posterior identificação. A identificação foi realizada com base na literatura especializada e comparações feitas no Herbário Dendrológico Jeanine Felfili (HDJF/UFVJM). As espécies foram classificadas em famílias de acordo com o Grupo Filogenético das Angiospermas (APG IV, 2016). As sinonímias e grafia dos nomes científicos foram consultadas na Lista da Flora do Brasil 2020.

2.3. Análise dos dados

2.3.1. Riqueza e diversidade

Para avaliar a diversidade alfa, foi utilizado o índice de Shannon-Weaver (H'), expresso em base log natural e o de equabilidade de Pielou (J'), calculado com base logarítmica neperiana (BROWER; ZAR, 1984). Para cada estrato os valores de H' foram comparados entre inventários, aplicando o teste t de Hutcheson (ZAR, 1999), ao nível de 5% ($p < 0,05$) a fim de detectar estatisticamente diferenças significativas entre os anos de 2017, 2018 e 2019 (MAGURRAN, 2004).

Para comparar as riquezas florísticas entre os anos amostrados, foram construídas curvas espécie-área (MUELLER-DOMBOIS & ELLEMBERG, 1974). A riqueza de espécies também foi estimada utilizando o método não paramétrico *jackknife*, 1ª e 2ª ordem (COLWELL & CONDDINGTON, 1994). Os estimadores de riqueza foram calculados com o auxílio do programa EstimateS v 9.10.

2.3.2. Parâmetros de dinâmica dos estratos regenerantes

Com o intuito de acompanhar as mudanças no decorrer dos inventários, os procedimentos e critério de inclusão usados na primeira amostragem foram utilizadas nos anos seguintes, e feito o uso das mesmas sub-parcelas. Sendo assim, nos intervalos subsequentes, os

indivíduos sobreviventes foram re-mensurados, os que atingiram os critérios de inclusão, foram contabilizados como recrutados e receberam plaquinha de identificação, e aqueles que morreram entre intervalos das amostragens, foram contabilizados como mortos e excluído das amostragens subsequentes.

Como se trata de dois estratos (Arvoretas e Juvenis), que são definidos por critérios de inclusão, nos inventários em que os sobreviventes do estrato das juvenis ultrapassaram estes critérios, os mesmos foram excluídos do estrato e recrutados no estrato das arvoretas. Ou seja, os indivíduos amostrados a partir de inventário de 2018, segunda e terceira amostragem, e que cresceram a ponto de ultrapassar o limite máximo de inclusão, foram contabilizados como exportados, pois, migram para classe superior a aquela estabelecida para o estrato, sendo assim excluído das amostragens subsequentes.

Os parâmetros de dinâmica foram calculados para a comunidade amostrada nos dois estratos durante os períodos de 2017-2018 e 2018-2019. Nesses foram usados os modelos algébricos propostos por Sheil & May (1996), onde foram calculadas com base na densidade dos indivíduos, para o estrato das arvoretas e juvenis, as taxas de saída que inclui (indivíduos mortos + exportados) e recrutamento. As taxas foram calculadas a partir das seguintes equações.

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

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

Onde:

S = Taxa de Saída anual (% ano⁻¹);

R = Taxa de recrutamento anual (% ano⁻¹);

t = intervalo de tempo entre os inventários (anos);

N₀ = número inicial de árvores;

N_t = número de árvores sobreviventes depois de t;

N_m = número de árvores mortas;

E_x = número de árvores exportadas;

N_r = número de árvores recrutadas.

Foram calculadas também as taxas de perda em área basal, que inclui (indivíduos mortos + exportados) e de ganho (indivíduos sobreviventes + recrutados).

$$P = (1 - [(ABo - (ABm + ABd))/ABo]^{1/t}) \times 100$$

$$G = (1 - [1 - (ABr + ABg)/ ABt]^{1/t}) \times 100$$

Onde:

P = taxa anual de perda em área basal;

G = taxa anual de ganho em área basal;

ABo = área basal inicial (cm²);

ABt = área basal final depois de t;

ABm = perda em área basal devido à mortalidade e exportados(cm²);

ABd = perda em área basal das árvores sobreviventes (decremento) (cm²);

ABr = área basal de árvores recrutadas (cm²);

ABg = área basal o das árvores sobreviventes (cm²).

Para avaliar a dinâmica dos estratos, foram obtidas as taxas de rotatividade (*turnover*) em número de árvores (TN) e área basal (TAB) por meio das taxas de saída e recrutamento, e perda e ganho em área basal (WERNECK; FRANCESCHINELLI, 2004; OLIVEIRA FILHO *et al.*,2007).

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

$$TAB = (P + G) / 2$$

Onde:

TN = Taxas de rotatividade (*turnover*) em número de árvores;

T2 = Taxas de rotatividade (*turnover*) em área basal;

M = Taxa de mortalidade (% ano⁻¹);

R = Taxa de recrutamento (% ano⁻¹);

P = Taxa anual de perda em área basal;

G = Taxa anual de ganho em área basal.

Foram calculadas também as taxas de mudança líquida nos períodos para número de indivíduos (ChN), como também para área basal (ChAB), dos dois estratos (MACHADO & OLIVEIRA FILHO, 2010).

$$ChN = [(Nt / No)^{1/t} - 1] \times 100$$

$$ChAB = [(ABt / ABo)^{1/t} - 1] \times 100$$

Onde:

Ch_n = Taxas de mudança líquida em número de árvores;

Ch_b = Taxas de mudança líquida em área basal;

t = intervalo de tempo entre os inventários (anos);

N_0 = número inicial de árvores;

N_t = número de árvores sobreviventes depois de t ;

AB_0 = área basal inicial (cm^2);

AB_t = área basal final depois de t ;

2.3.3. Dinâmica por classe diamétrica

Para a dinâmica nas classes de diâmetro dos dois estratos, foram feitas avaliações empregando intervalos de classe com amplitudes crescentes, para compensar o decréscimo do número de indivíduos nas maiores classes de tamanhos, tendência típica da distribuição em exponencial negativo, conhecida como *J-invertido* (BOTREL *et al.*, 2002).

Para descrever as variações temporais ocorridas em cada classe de diâmetro, foram contabilizados os números de indivíduos que passaram pelos seguintes eventos: Permanência na classe, morte, recrutamento. Além disso foram considerados eventos de imigração (*ingrowth*) que são os indivíduos que na primeira amostragem pertenciam a uma classe e passaram para outra, e emigração (*outgrowth*) que são aqueles indivíduos que saíram da amostragem por não atenderem mais aos critérios de inclusão, podendo os dois últimos ser progressivos ou regressivos, conforme metodologia adotado por (GONZAGA, 2008).

Para os estratos avaliados, a diferença entre o número de ingressantes (recrutadas + imigrantes) e egressas (mortos + emigrantes), em cada classe de diâmetro, foi verificada por comparações entre contagens de Poisson para os dois intervalos (2017-2018 e 2018-2019).

3. RESULTADOS

3.1. Mudanças na Riqueza e diversidade dos estratos regenerantes

Durante os intervalos de 2017 – 2018 e 2018 – 2019, foi possível observar algumas alterações na composição florística da comunidade de ambos os estratos avaliados. Nas arvoretas as oscilações florísticas foram discretas nos dois primeiros inventários, sendo observada redução de uma família, estabilidade na riqueza de espécies e ligeiro aumento na

densidade. Já para o ano de 2019 foram detectadas maiores variações, com o aumento tanto na riqueza de espécies e famílias quanto no número de indivíduos (Tabela 1).

No intervalo de 2017-2018 o estrato das arvoretas, apesar do número de espécies ter se mantido o mesmo, houve perda de uma espécie por mortalidade *Actinostemon sparsifolius* (Müll.Arg.), e o ganho de uma nova no segundo inventário *Cordia concolor* (Cham.) Kuntze. No intervalo seguinte 2018-2019 o estrato voltou a perder mais uma espécie por mortalidade *Annona sylvatica* A.St.-Hil que era representada por apenas um indivíduo, e ganhou mais quatro novas espécies, *Dilodendron bipinnatum* Radlk., *Machaerium villosum* Vogel, *Piper amalago* L. e *Protium warmingianum* Marchand, resultado no aumento observado durante este intervalo.

As famílias mais representativas em número de espécies para as Arvoretas nos três inventários foram: Fabaceae (2017= 8, 2018= 8, 2019= 9), Rubiaceae (3, 4, 4), Meliaceae (3, 3, 3), respectivamente. Durante o intervalo de 2017-2018 este estrato perdeu a família Elaeocarpaceae, representada por um único indivíduo. É importante ressaltar que o número baixo de indivíduos aumenta as chances de perda da família e espécies em inventários subsequentes. Já no intervalo de 2018-2019 o estrato ganhou três novas famílias, a saber: Burseraceae, Piperaceae e Sapindaceae.

O estrato das juvenis durante os dois primeiros inventários apresentou baixa oscilação florística, sendo observado estabilidade no número de famílias, ligeiro aumento na riqueza de espécies e redução na diversidade. Já no intervalo seguinte as variações foram negativas para basicamente para todos os parâmetros avaliados, com exceção apenas da densidade e equabilidade que apresentaram pequeno aumento, e a riqueza de famílias, permaneceu estável (Tabela 1).

Para o estrato das juvenis, no intervalo de 2017/8, as duas novas espécies que entraram foram: *Cordia concolor* (Cham.) Kuntze e *Machaerium acutifolium* Vogel. Durante este intervalo não houve perda de espécies. Já no segundo, ocorreu a saída de *Alseis floribunda* Schot e *Handroanthus serratifolius* (A.H.Gentry) S. que eram representadas nos inventários anteriores por apenas um indivíduo.

As famílias mais representativas em número de espécies nos três inventários foram: Fabaceae (2017= 7, 2018= 8, 2019= 8), Bignoniaceae (3, 3, 2), Meliaceae (3, 3, 3), respectivamente. Para este estrato não houve perda de famílias durante os inventários.

Tabela 1. Parâmetros de riqueza e diversidade encontrados no remanescente de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino, MG nos dois estratos da regeneração natural nos anos de 2017, 2018 e 2019.

Anos	Arvoretas			Juvenis		
	2017	2018	2019	2017	2018	2019
Riqueza de espécies	27	27	30	23	25	23
Riqueza de famílias	15	14	17	13	13	13
Nº Indivíduos	110	113	127	101	133	134
Diversidade	2,98	2,95	3,03	2,78	2,70	2,62
Equabilidade	0,903	0,896	0,892	0,885	0,835	0,836
<i>Jackknife 1</i>	36,6	35,64	40,56	32,6	37,48	33,56
<i>Jackknife 2</i>	38,74	35,98	43,62	36,51	45,03	40,15

Ao comparar a diversidade entre os inventários, o teste t mostrou que para ambos os estratos, não houve diferença significativa entre os valores de H' ($p < 0,05$).

Por meio das curvas espécie-área, foi possível notar as variações na riqueza de espécies apresentadas pelos estratos durante os intervalos avaliados, sendo possível observar de forma nítida como a riqueza se comportou de forma distinta entre arvoretas e juvenis, e corroborado pelos resultados dos indicadores de riqueza *Jackknife* de 1ª e 2ª ordem que variaram de forma equivalentes ao observado na curva (Tabela 1).

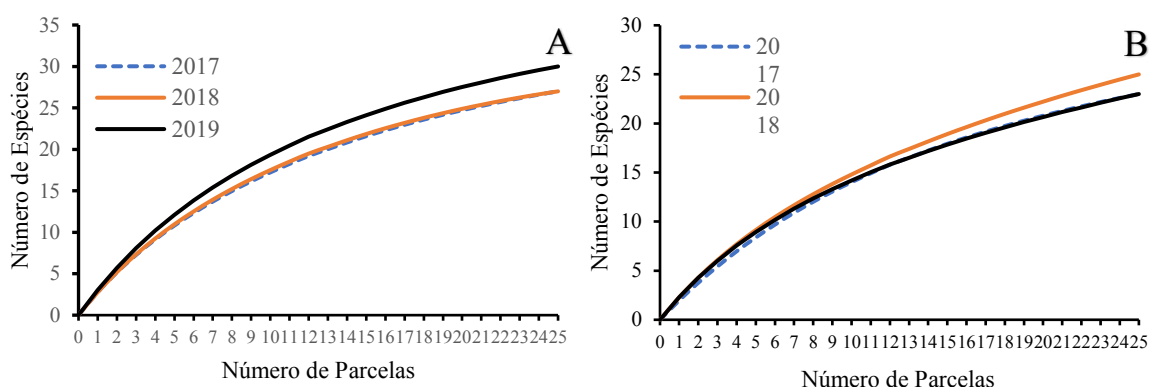


Figura 2: Curvas do acúmulo de espécies para o estrato arvoretas (A) e para as juvenis (B) em três anos consecutivos de amostragem em remanescente de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino, MG.

Para o estrato das arvoretas as espécies com maior número de indivíduos durante os três inventários (2017, 2018 e 2019) foram: *Celtis iguanaea* (Jacq.) Sarg. (13, 13 e 15), *Trichilia*

catigua A. Juss. (12, 12 e 12), *Trichilia hirta* L. (10, 11 e 14) indivíduos, respectivamente. No estrato das juvenis, novamente *C. iguanaea* esteve entre as espécies com maior densidade nos três inventários (2017, 2018 e 2019), com 7, 25 e 35, respectivamente, juntamente com *Senegalia tenuifolia* (L.) Britton & Rose (18, 19 e 10), *Myracrodruon urundeuva* Allemão (9, 11 e 10) indivíduos respectivamente.

3.2. Variações temporais na estrutura dos estratos regenerantes

Para o estrato das arvoretas, durante os períodos analisados, observou-se aumento no número de indivíduos entre amostra inicial (2017=110 e 2018= 113) e final (2018=113 e 2019= 127), isto representou um ganho de 2,7% no primeiro intervalo e 12,3% no segundo (Tabela 2). Este aumento ocorreu porque o número de indivíduos recrutados (11 e 26, respectivamente primeiro e segundo inventário) foi superior aos mortos e exportados nos dois inventários (M= 6 e 8; Exp.= 2 e 4, respectivamente 2017/18 e 2018/19 (Tabela 2). Estes valores, como esperado, se refletiram nas taxas de saída e recrutamento, sendo essas últimas sempre superiores a saída de indivíduos (Rec.= 9,73% e 20,47%; S= 7,27% e 10,62%, respectivamente primeiro e segundo inventário), o que se refletiu nas taxas de rotatividade e mudança, sendo essas positivas e mais aceleradas no segundo inventário (Tabela 2).

Já para o estrato das Juvenis, durante os períodos avaliados, foi possível notar aumento no número de indivíduos entre amostra inicial (2017=101 e 2018= 133) e final (2018=133 e 2019= 134) o que representou ganho de 31,7% no primeiro intervalo e 0,75% no segundo (Tabela 2). Assim como no estrato das arvoretas, este aumento ocorreu porque o número de indivíduos recrutados (57 e 31, respectivamente primeiro e segundo inventário) foram superiores aos mortos e exportados nos dois inventários (M= 22 e 27; Exp.= 3 e 3, respectivamente 2017/18 e 2018/19 (Tabela 2). Estes valores, refletiram nas taxas de recrutamento e saída, sendo observado sempre recrutamento superior às saídas de indivíduos (Rec.= 42,86% e 23,13%; S= 22,56% e 10,62%, respectivamente primeiro e segundo inventário), o que resultou nas taxas de rotatividade e mudança líquida, positiva em ambos os intervalos, sendo menos acelerada no segundo inventário (Tabela 2), o que diferenciou esse estrato das arvoretas.

Em resumo, foi possível observar em ambos os estratos, por meio das taxas de dinâmica, que apesar da saída de indivíduos por eventos de mortalidade e exportação, sempre houve compensação pelo recrutamento, isso mostrou que os mesmos são autossustentáveis em manter

o aporte de densidade da sua comunidade, o que é confirmado pelos valores positivos da mudança.

Tabela 2. Dinâmica dos estratos regenerantes (arvoretas e juvenis) em um fragmento de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino MG, expresso em número de indivíduos e área basal, durante três anos consecutivos.

Estratos	Arvoretas		Juvenis	
	2017-2018	2018-2019	2017-2018	2018-2019
Número de parcelas	25	25	25	25
Número de árvores				
Nº de indivíduos Inicial	110	113	101	133
Nº de indivíduos Final	113	127	133	134
Mortos	6	8	22	27
Exportados	2	4	3	3
Recrutas	11	26	57	31
Sobreviventes	102	101	76	103
Taxa de saída (% ano ⁻¹)	7,27	10,62	24,75	22,56
Taxa de recrutamento (% ano ⁻¹)	9,73	20,47	42,86	23,13
Taxa de rotatividade (% ano ⁻¹)	8,50	15,55	33,80	22,85
Taxa de mudança (% ano ⁻¹)	2,73	12,39	31,68	0,75
Área basal				
Inicial (cm ² /ha)	403,8280	511,2698	19,6671	32,5024
Final (cm ² /ha)	511,2698	596,1638	32,5024	32,6350
Mortos (cm ² /ha)	3,9515	20,9809	3,0578	7,4103
Exportados (cm ² /ha)	33,5751	64,5090	1,0171	1,3919
Recrutas (cm ² /ha)	30,5751	87,4019	11,0938	4,2726
Incremento dos sobreviventes (cm ²)	112,2712	85,4866	5,8163	4,6622
Decremento dos sobreviventes (cm ²)	-11,6977	-24,2152	-0,8132	-0,1153
Taxas de perdas (% ano ⁻¹)	6,49	11,98	16,58	26,73
Taxas de ganho (% ano ⁻¹)	27,94	29,00	52,03	27,38
Taxa de rotatividade (% ano ⁻¹)	17,22	20,49	34,31	27,05
Taxa de mudança (% ano ⁻¹)	26,61	16,60	65,26	0,41

Como os dois estratos tiveram acréscimos em densidades superiores aos os decréscimos, de certa forma isso refletiu também no ganho em área basal.

De acordo com a Tabela 2, foi possível observar que o estrato das arvoretas apresentou aumento em área basal durante os dois intervalos, tendo a amostra inicial (2017=403,8280cm²/ha e 2018=511,2698cm²/ha) e final (2018=511,2698cm²/ha e 2019=596,1638cm²/ha) o que representou um ganho de 27,94% no primeiro intervalo e 16,60%

no segundo. No primeiro intervalo, a área basal dos mortos e exportados juntas, ultrapassaram o acréscimo dos recrutados, mas essa perda foi compensada com o ganho expressivo de área basal dos sobreviventes durante este intervalo. Já no segundo, o cenário foi diferente, sendo o recrutamento o principal responsável pelos ganhos, superando a área basal dos mortos e exportados. Todos esses padrões expressos em área basal renderam mudança líquida positiva em ambos os intervalos (Tabela 2).

Já para o estrato das juvenis, os valores referentes a área basal obtidos para o primeiro e segundo intervalo foram: 2017=19,6671 cm²/ha e 2018=32,5024 cm²/ha e 2018=32,5024 cm²/ha e 2019=32,6350cm²/ha, tendo assim ganho de 52,03% no primeiro e 0,41% no segundo. Os ganhos em área basal observados no primeiro intervalo foram resultados do grande número de recrutamento, que sozinho contribuiu com 34,13%. enquanto que no segundo, mantiveram-se praticamente estáveis. As perdas em área basal via mortalidade e exportação em 2017/2018 foram mínimas, já em 2018/2019 estas foram duas vezes maiores que os ganhos via recrutamento, mas foram amenizadas pelo incremento dos sobreviventes. Desta forma, as elevadas perdas em área basal observadas, e ganho dos sobreviventes elevaram as taxas de rotatividade no segundo inventário, o que contribuiu para uma mudança líquida positiva em ambos os intervalos e mais acelerada no segundo, semelhante ao observado para a densidade (Tabela 2).

3.3. Dinâmica por classes diamétricas

A distribuição por classes diamétricas da comunidade nos estratos das arvoretas e das juvenis, nos três anos de observação, apresentou maior concentração de indivíduos nas classes intermediárias, segunda e terceira classe (1,0 < 2,0 e 2,0 < 4,0) para o estrato das arvoretas e terceira e quarta (0,2 < 0,4 e 0,4 < 0,8) para as juvenis, com a distribuição de diâmetros se aproximando do padrão normal (Figura 3).

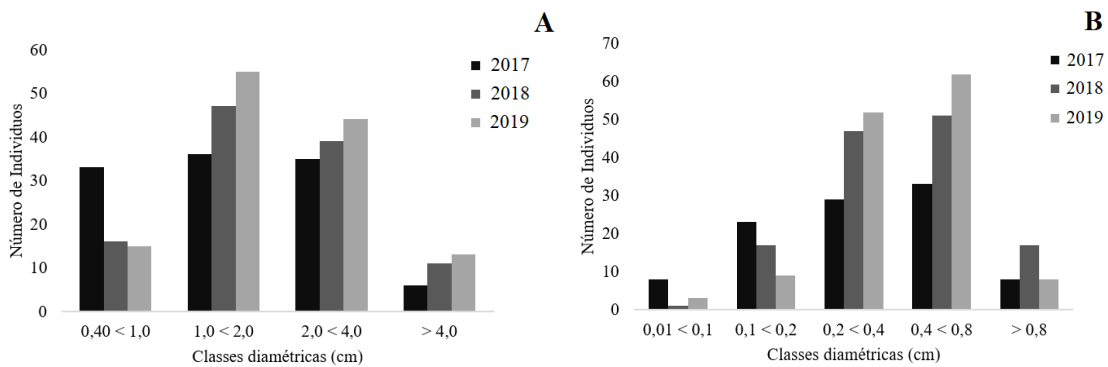


Figura 3: Distribuição diamétrica do número de indivíduos por classe de diâmetro para os estratos arvoretas (A) e juvenis (B) de três amostragens consecutivas em remanescente de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino – MG.

Diferente do observado para a densidade, em que as classes diamétricas do estrato das arvoretas apresentaram padrão bastante nítido, o mesmo não pode ser observado para os eventos de mortalidade, recrutamento, imigração e emigração que variaram entre os intervalos. Sendo de modo geral, observado que os indivíduos egressos (mortos + emigrantes), no primeiro intervalo, foram superiores na primeira classe, enquanto que, no segundo, foram mais expressivas nas três primeiras classes (Tabela 3). Já para os indivíduos ingressantes, os padrões foram mais perceptíveis, sendo em ambos os intervalos, observadas maiores frequências para o recrutamento nas duas primeiras classes e para a imigração, nas classes intermediárias (2^o e 3^o) (Tabela 3).

O que se observou com esses padrões em todos os inventários é que, de maneira geral, a menor classe de tamanho, que representa os indivíduos mais jovens, foi a que apresentou maior proporção de “perda” de arvoretas. Em contrapartida, a segunda classe, formada por indivíduos de porte intermediário, foi a que apresentou a maior “entrada”.

Tais variações se refletiram na diferença entre o número de arvoretas ingressantes e egressas verificada pelas contagens de *Poisson*. Sendo para 2017/18 observadas diferenças na primeira classe, que apresentou número de egressas superiores as ingressantes e nas segunda e quarta classes, que tiveram o número de ingressantes maior que a de egressas. No inventário 2018/19 este último padrão novamente se repetiu na quarta classe. As classes que concentram maior número de recrutas, em ambos os intervalos, foram a primeira e segunda (Tabela 3).

Assim como observado para o estrato das arvoretas, os eventos de mortalidade, recrutamento, imigração e emigração para o estrato das juvenis, também variou entre os intervalos avaliados. Sendo que no primeiro intervalo, os indivíduos egressos, foram superiores

na 2ª e 4ª classes, enquanto que, no segundo intervalo, estiveram bem distribuídos da segunda a quinta classes (Tabela 3). Já para os indivíduos ingressantes, foi observado padrão que se repetiu entre os intervalos, sendo a maior concentração de recrutamento e imigração na terceira e quarta classe de diâmetro (Tabela 3).

Ao observar os padrões expressos pelas juvenis, em ambos os intervalos, foi possível notar que, de maneira geral, tanto a saída como a entrada de novos indivíduos, concentraram-se nas classes intermediárias, enquanto que nos extremos das classes (1ª e 5ª), estes eventos tiveram menor concentração.

O número de juvenis ingressantes e egressas verificada pelas contagens de *Poisson* mostrou que, 2017/18 foram observadas diferenças em todas as classes, com exceção apenas da segunda. Já no intervalo 2018/19 foi observado diferença significativa entre o número de indivíduos ingressantes e egressas na segunda, quarta e quinta classe. A quarta classe de diâmetro, em ambos os intervalos, foi a que apresentou maior recrutamento, com 26 indivíduos no primeiro intervalo, e 17 no segundo (Tabela 3).

Tabela 3. Dinâmica por classe diamétrica de dois estratos regenerantes em remanescente de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino – MG, nos três inventários realizados (2017, 2018, 2019). Contabilizado para a amostra total: As frequências esperadas (esp.) para o número de árvores em 2018 e 2019 e para o número de mortos por classe de DAS baseando-se na distribuição do número de árvores por classe de DAS em 2017 e 2018. Seguem-se as taxas de mortalidade anual e os números de (Emig.) emigrantes, (Rec.) recrutas (Imig.), imigrantes e mais as comparações de Poisson entre contagens de saídas (mortos + emigrantes) e entradas (recrutas + imigrantes).

Árvoretas DAS (cm)	Nº de Árvores				Mortos		Emig.	Rec.	Imig.	Cont. Poisson	
	1º Inv.	2º Inv.	Esp.	Nº	Esp.	% ano ⁻¹	Nº	Nº	Nº		
(2017-2018)											
0,40 < 1,0	33	16	33,9	5	1,800	15,15	17	5	0	3,272	0,002
1,0 < 2,0	36	47	37,0	1	1,964	2,78	7	4	16	2,268	0,05
2,0 < 4,0	35	39	36,0	0	1,909	0	8	1	12	1,091	ns
>4,0	6	11	6,2	0	0,327	0	2	1	6	1,667	0,10
Totais	110	113		6		5,45	34	11	34	0,542	ns
(2018-2019)											
0,40 < 1,0	16	15	18,0	3	1,133	18,75	6	7	1	0,243	ns
1,0 < 2,0	47	55	52,8	2	3,327	4,26	9	11	8	1,461	ns
2,0 < 4,0	39	44	43,8	3	2,761	7,69	8	6	10	0,962	ns
>4,0	11	13	12,4	0	0,779	0,00	1	2	5	2,121	0,05
Totais	113	127		8		7,08	24	26	24	1,988	0,05
Juvenis											

(2017-2018)											
0,01 < 0,1	8	1	10,5	3	1,743	37,50	5	1	0	2,333	0,02
0,1 < 0,2	23	17	30,3	6	5,010	26,09	11	6	5	1,134	ns
0,2 < 0,4	29	47	38,2	6	6,317	20,69	8	20	12	2,654	0,01
0,4 < 0,8	33	51	43,5	6	7,188	18,18	10	26	10	2,774	0,01
>0,8	8	17	10,5	1	1,743	12,50	1	4	8	2,673	0,01
Totais	101	133		22		21,78	35	57	35	2,867	0,005
(2018-2019)											
0,01 < 0,1	1	3	1,0	0	0,203	0,00	1	2	1	1,000	ns
0,1 < 0,2	17	9	17,1	7	3,451	41,18	6	4	1	1,886	0,10
0,2 < 0,4	47	52	47,4	6	9,541	12,77	7	8	10	0,898	ns
0,4 < 0,8	51	62	51,4	9	10,353	17,65	5	17	9	1,761	0,10
>0,8	17	8	17,1	5	3,451	29,41	7	0	5	1,698	0,10
Totais	133	134		27		20,30	26	31	26	0,287	ns

Como foi possível observar, em ambos os estratos, algumas classes perderam indivíduos por mortalidade, mas essas perdas foram compensadas pela superioridade dos eventos de recrutamento, mantendo assim o aporte de densidade dos estratos durante os intervalos. Como se trata de estratos jovens, eventos como mortalidade e recrutamento são frequentes, especialmente se tratando de vegetação que está submetida a um clima estacional.

4. DISCUSSÕES

A regeneração natural se trata de processo bastante complexo, composto de etapas que vão da produção e dispersão das sementes (que irão compor o banco de sementes do solo), até a germinação e estabelecimento das plântulas (FRAGOSO *et al.*, 2017). E o sucesso de cada uma destas etapas está fortemente ligado a interação de diversos fatores ambientais, como variações climáticas, edáficas e relações ecológicas entre espécies (PRICE *et al.*, 2001). Uma gama de fatores pode estar envolvida nesse processo, especialmente em ambientes tão heterogêneos como as Florestas Estacionais Deciduais.

Durante os três inventários realizados, o índice de diversidade de Shannon variou pouco entre os estratos. Resultados semelhantes foram encontrados por Gonzaga *et al.* (2017), ao avaliar a dinâmica de regeneração natural em remanescente de floresta estacional decidual em Minas Geras.

Quando comparado esse índice durante os três anos avaliados (2017, 2018 e 2019), para cada estrato e entre os estratos, percebeu-se pequenas variações, em termos de valores, durante as amostragens. E estas mostraram que o estrato das arvoretas o H' apresentou pequeno aumento ao longo entre os anos amostrais. Enquanto as juvenis tiveram trajetória inversa, com

a diversidade caindo durante os inventários. Estas variações provavelmente estão relacionadas a flutuações em termos de densidade entre os inventários. No entanto, cabe a ressalva de que, apesar destas variações terem ocorrido, estas não foram perceptíveis às análises estatísticas sendo consideradas não significativas, isto provavelmente está relacionado a pequena variação numérica registrada pelo índice entre os anos amostrais.

A equabilidade em todos os inventários realizados para ambos os estratos, esteve acima de 0,83, sugerindo que não há dominância de uma espécie ou de grupo de espécies nos estratos avaliados (GONÇALVES & SANTOS, 2008). O valor do índice de equabilidade de Pielou varia de 0 a 1, onde 1 representa maior diversidade, o que indica que todas as espécies são igualmente abundantes (BROWER & ZAR, 1984).

No presente estudo, 37 espécies foram contabilizadas nas três amostragens considerando os dois estratos, incluindo as espécies que permaneceram e saíram durante os períodos avaliados. Apesar do número não ser alto, ainda se encontra dentro dos valores de estudos que avaliaram os mesmos estratos em Florestas Estacionais Deciduais, onde o número de espécies variaram de 21 a 57 (BELAN *et al.*, 2011; GONZAGA *et al.*, 2013; SCCOTI *et al.*, 2011).

Nota-se que nos estratos e anos avaliados, ocorreram pequenas flutuações na riqueza de espécies, e possivelmente está relacionada ao ganho de novas espécies e perda de outras que eram representadas por apenas um indivíduo. Padrão observado também em estudos de dinâmica de regeneração natural e de estrato arbóreo conduzidos em outros remanescentes de florestas estacionais (GONZAGA, 2008; SILVA *et al.*, 2019). Outros autores também se referem a este padrão como características típicas de florestas tropicais (; FELFILI & FELFILI, 2001; RODRIGUES & LEITÃO-FILHO, 2000; SILVA-JÚNIOR *et al.* 2001). Por meio da curva do acúmulo de espécies, ficou mais clara as flutuações que ocorreram, em ambos os estratos, durante os períodos avaliados. Sendo possível notar que os mesmos se comportaram de forma distinta durante os períodos de 2017-2018 e 2018-2019.

Estes padrões observados provavelmente ocorrem porque em comunidades onde algumas espécies são representadas por poucos indivíduos, pequenas variações no recrutamento ou mortalidade, podem facilmente provocar alterações na riqueza de espécies (GONÇALVES & SANTOS, 2008). Assim, a entrada e saída de espécies, especialmente da regeneração natural, podem ser temporárias, sendo o reingresso de um táxon influenciado pelo banco de sementes do solo. Este, exerce papel fundamental no retorno, tanto a nível populacional como para a comunidade, por meio da manutenção da diversidade de espécies, no estabelecimento de grupos ecológicos e na restauração da riqueza durante o processo de regeneração natural (GARWOOD,

1989; MARTINI & SANTOS, 2007) contribuindo assim para o ingresso e estabelecimento de novos indivíduos (AVILA *et al.*, 2013; SCCOTI *et al.*, 2011).

Porém, é necessário ressaltar que esse estudo foi conduzido em área que está passando por intervenções antrópicas, e isso pode ter exercido influência na riqueza de espécies da comunidade, pois estas intervenções têm forte poder de alteração do meio causando assim desequilíbrios especialmente nas taxas de mortalidade e recrutamento.

Conforme descrito na metodologia, ao longo dos anos de amostragem, a intensidade das atividades antrópicas na área, ficaram mais perceptíveis, tanto nas bordas do fragmento, como também em boa parte das parcelas mais baixas. Dentre os distúrbios observados, se destacam a entrada de animais e o corte seletivo de árvores, especialmente observado durante o segundo intervalo. Tais ações provavelmente apresentaram influência nas variações de riqueza de espécies observadas nos estratos regenerantes, impactando principalmente o estrato juvenil. Especialmente porque este é composto de indivíduos que ainda não estão totalmente estabelecidos, e por essa razão, mais susceptíveis a alterações ambientais (BUNKER & CARSON, 2005).

O processo de regeneração acontece de forma natural em ambientes preservados agindo na manutenção das comunidades florestais, e isso pode não ocorrer de forma tão eficiente em ambientes que estão passando por intervenções antrópicas (BELAN *et al.*, 2018), o que de certa forma, pode limitar a germinação ou até mesmo o estabelecimento de plântulas dependendo da intensidade dos distúrbios.

A limitação do estabelecimento da regeneração natural, foi constatada por Santos *et al.* (2007), que avaliaram a herbivoria causada pela ação do gado na estrutura da vegetação de uma Floresta Estacional, evidenciando menor densidade de plantas jovens sob esta condição. A presença do gado no interior do fragmento pode interferir negativamente na dinâmica da regeneração natural como pisoteio dos animais sobre a plantas e o solo, pastoreio, e além disso, pode disseminar sementes de espécies invasoras que também vão comprometer a regeneração natural (BROWNING & ARCHER, 2011; PAULO & ALMEIDA, 2016). Stern *et al.* (2002), observaram menor número de espécies em área de acesso livre do gado comparadas a florestas com ausência desta ação antrópica.

Já o corte seletivo pode impactar diretamente na dinâmica da vegetação aumentando a mortalidade e perda de espécies (LOPES *et al.* 2013), incluindo os estratos regenerantes, que sofrem com a queda das árvores, pois, o tombamento causa a quebra parcial ou completa dos indivíduos dos estratos inferiores (BARREIRA *et al.*, 2000).

Dependendo da intensidade destas alterações antrópicas, o ecossistema pode responder de forma distinta, refletindo em diferentes trajetórias sucessionais na floresta (PEREIRA *et al.*, 2015; TABARELLI & MANTOVANI, 1999). O que pode, em parte, explicar a baixa densidade observada durante os períodos avaliados. Apesar destas perturbações antrópicas estarem acontecendo durante os períodos, outros fatores também devem ser considerados, como distúrbios naturais ou até mesmo a existência de competição inter e intraespecífica, gerando assim, a perda de espécies na comunidade (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2007).

Por se tratar de fitofisionomia que se desenvolve em área de afloramento calcário, outro fator que teve relação direta com a baixa densidade encontrada para os dois estratos, foi justamente o afloramento rochoso (CARVALHO, 2009). Este fator esteve presente em praticamente toda as parcelas, sendo em algumas estimadas com mais de 90% de cobertura de rocha, e por essa razão apresentando poucos indivíduos (dos dois estratos) durante as amostragens. Apesar das condições adversas, os estratos mantiveram certa estabilidade em número de indivíduos durante o período de monitoramento.

As taxas de mortalidade e recrutamento apresentadas, em ambos os estratos e amostragens, foram superiores a 3% ano⁻¹, valores que tendem a ser encontrados para o estrato arbóreo em Florestas Estacionais Tropicais sujeitas a estacionalidade climática anual (CARVALHO, 2009; PAIVA; ARAÚJO; PEDRONI, 2007). A intensidade do recrutamento e mortalidade, esteve diretamente relacionada com a presença ou ausência das intervenções antrópicas. Sendo isso mais evidente para o estrato das juvenis, já que no intervalo onde as intervenções foram mais evidentes, o recrutamento por pouco não conseguiu superar as perdas por mortalidade.

Tanto as altas taxas de mortalidade quanto o decréscimo, são comuns no estrato juvenil, já que são mais vulneráveis aos danos causados por queda de árvores (POORTER *et al.*, 2006). Além disso, por apresentar sistema radicular menos desenvolvidos, este estrato tem a desvantagem em relação aos indivíduos de estratos superiores na competição por recursos básicos como a água disponível no solo (IBÁÑEZ *et al.*, 2007). Que por sua vez, é limitado nesta vegetação isso em virtude da alta variação de pluviosidade e os frequentes períodos de seca, que são considerados importantes causadores de mortalidade de plântulas (VIEIRA & SCARIOT, 2006; VIEIRA *et al.*, 2008).

De fato, fatores abióticos podem exercer forte influência na dinâmica de comunidades vegetais, favorecendo ou impondo limitações ao estabelecimento de determinados grupos de espécies, que vai refletir diretamente nas taxas de mortalidade, recrutamento e incremento

(GUSSON, 2018). No fragmento estudado a rotatividade alta, gerada pela elevada perda de indivíduos via mortalidade, o recrutamento teve o papel fundamental na manutenção da densidade das comunidades regenerantes.

Por mais que as variações na densidade tenham sido pequenas, o maior ganho em número de indivíduos para as arvoretas, ocorrida no segundo intervalo, e se deu pelo fato dos indivíduos que compõe o esse estrato suportarem melhor as condições adversas do ambiente, com isso acabaram não sendo tão prejudicados como estrato das juvenis. Apesar desta diferença de ganho em densidade entre os estratos terem fortes relações com as perturbações que ocorreram no remanescente, em comunidades de floresta tropicais, a densidade entre juvenis e arvoretas também pode indicar taxa de mudança entre as categorias de regeneração na sucessão florestal (VENTUROLI *et al.*, 2011).

Assim como foi observado para a densidade, as variações em área basal foram semelhantes, havendo intervalo específico para ganho e perda de biomassa em cada um dos estratos, sendo o primeiro intervalo onde as juvenis tiveram os maiores ganhos, e o segundo intervalo foi o estrato das arvoretas que obteve os melhores resultados.

Como a maior produção de biomassa em Florestas Estacionais Deciduais concentra-se na estação chuvosa (PENNINGTON *et al.*, 2001), a diferença observada nos ganhos em área basal, entres os dois intervalos de avaliação, pode ser uma resposta a variação nos níveis de precipitação. Isto porque períodos de maior disponibilidade hídrica oferecem condições favoráveis para o maior recrutamento e incremento, como também a redução destes recursos pode influenciar na mortalidade no banco de sementes e plântulas (VIEIRA *et al.*, 2008). As variáveis climáticas, com frequência vem sendo citado em trabalhos conduzidos em floretas estacionas como um dos principais fatores responsáveis pelas variações nos processos dinâmicos da vegetação (GONZAGA *et al.*, 2008; GONZAGA *et al.*, 2017; MACHADO & OLIVEIRA-FILHO, 2008; NASCIMENTO *et al.*, 2012).

Ainda que os valores em área basal não terem sidos tão expressivos, o ganho e a perda resultaram em mudança líquida positiva para ambos os estratos durante os dois intervalos avaliados, mostrando que os ganhos foram superiores. Como o incremento dos sobreviventes e recrutamento de novos indivíduos sempre se mantiveram acima das perdas, via mortalidade e exportação, isso teve papel fundamental no ganho de em área basal para a comunidade, processo importante principalmente em estágios iniciais da recuperação da floresta após distúrbios (CARREÑO-ROCA BADO *et al.* 2012; ROZENDAAL & CHAZDON, 2015).

No presente estudo, a distribuição diamétrica em ambos os estratos e anos avaliados, se aproximou do modelo de distribuição normal. O que reforça a ideia de que, na regeneração natural das Florestas Estacionais Deciduais, o padrão do tipo *J*-invertido não deve ser a distribuição diamétrica característica (GONZAGA *et al.*, 2008). A ausência ou menor densidade de indivíduos nas menores classes diâmetro também pode ser indicativo de dificuldades da comunidade em recrutar novos indivíduos de forma efetiva (NASCIMENTO *et al.*, 2012), o que pode também estar relacionado aos eventos de perturbação recentes pelos quais o fragmento tem passado.

Se tratando das avaliações feita sobre a dinâmica das classes diamétricas dos estratos, os eventos de dinâmica (mortalidade, recrutamento, migração e emigração) praticamente não tiveram classes fixas de maior ocorrência durante os períodos avaliados, oscilando assim entre as classes menores e as intermediárias.

Gonzaga *et al.* (2008) em estudo de dinâmica de regeneração natural, também observou maior concentração destes eventos de dinâmica nas classes intermediárias de diâmetro para o estrato juvenil.

As diferenças observadas, sejam elas entre os estratos, como também entre os períodos avaliados, revelam que está havendo pequena flutuação entre as classes de maior concentração dos eventos de dinâmica, podendo estas ser reflexo da heterogeneidade ambiental típica das Florestas Estacionais Deciduais, que apresentam variações físicas e químicas do solo, e também dos regimes de precipitação (GUERRA *et al.*, 2013; RIBEIRO; WALTER, 2008;). Especificamente no caso do remanescente estudado, a heterogeneidade pode ser ainda maior devido as intervenções antrópicas observadas. Com isso, o monitoramento por um período maior de tempo seria necessário para se obter resultados mais claros dos padrões.

5. CONCLUSÕES

Os padrões de dinâmica expressos pelos estratos durante os períodos avaliados, mostram resultados semelhantes aos encontrados em Florestas Estacionais Deciduais, sendo observados apenas variações negativas para os parâmetros de riqueza e diversidade, o que pode ter forte relação com as intervenções antrópicas que o remanescente vem sofrendo nos últimos anos.

Entre os estratos avaliados foi possível notar que os mesmos não responderam da mesma forma as variações ambientais e antrópicas impostas ao remanescente durante o período de avaliação, refletindo assim em dinâmica mais acelerada para o estrato das juvenis em relação ao das arvoretas, corroborando a hipótese inicial de que o das juvenis teriam dinâmica mais acelerada.

Dentre as outras variáveis que poderiam ser consideradas, as antrópicas e climáticas são as que têm maior possibilidade de mudanças de intensidade entre os períodos. Assim, sugere-se que o monitoramento que vem sendo feito, tenha continuidade para que haja a confirmação de qual destes fatores seriam os responsáveis pelas mudanças expressas pelos estratos regenerantes.

Estudos que relacionem as taxas de dinâmica com as variáveis edáficas seriam essenciais para detecção de padrões que possuem estar relacionados com variações químicas e físicas que ocorrem nos solos do remanescente.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

APG. Uma atualização da classificação do Angiosperm Phylogeny Group para as ordens e famílias de plantas com flores: APG IV. **Revista Botânica da Sociedade Lineana**, v. 181, p. 1–20. 2016.

AVILA, A.L.; ARAUJO, M.M.; GASPARIN, E.; LONGHI, S.J. Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Ombrófila Mista, RS, Brasil. **Cerne**, v.19, n.4, p. 621-628, out./dez. 2013.

BARREIRA, S.; BOTELHO, S. A.; SCOLFORO, J. R.; MELLO, J. M. Efeito de diferentes intensidades de corte seletivo sobre a regeneração natural de cerrado. **Cerne**, v. 6, n. 1, p. 40-51, 2000.

BELAN, H. C.; PIRES, M. S.; NASCIMENTO, A. R. T. Regeneração lenhosa em pastagem abandonada em área de floresta estacional decidual. **Neotropical Biology & Conservation**, v. 13, n. 3, 2018.

BOTREL, R.; OLIVEIRA FILHO, A.T.; RODRIGUES, L.A.; CURI, N. Influência do solo e topografia sobre as variações da composição florística e estrutura da comunidade arbóreo-arbustiva de uma floresta estacional semidecidual em Ingaí, MG. **Revista Brasileira Botânica**, v. 25, n. 2, p. 195-213. 2002.

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Florestas do Brasil em resumo**. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, 156p. 2010.

BROWER, J. E.; ZAR, J. H. **Field and laboratory methods for general ecology**. Dudaque: W.M.C. Brow Publishers, 84 p.1984.

BROWNING, D. M.; ARCHER, S. R. Protection from livestock fails to deter shrub proliferation in a desert landscape with a history of heavy grazing. **Ecological Applications**, v. 21, n. 5, p. 1629-1642, 2011.

CARREÑO-ROCABADO, G.; PEÑA-CLAROS, M.; BONGERS, F.; ALARCON, A.; LICONA, J.-C.; POORTER, L. Effects of disturbance intensity on species and functional diversity in a tropical forest. **Journal of Ecology**, v. 100, 1453 – 1463. 2012.

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.

CARVALHO, F. A.; FAGG, C. W.; FELFILI, J. M. Dinâmica populacional de *Acacia tenuifolia* (L.) Willd. em uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central. **Scientia Forestalis**, v.38, n.86, p.297-306, 2010.

COELHO, P.A.; SANTOS, P.F.; PAIVA, E.P.; APGAUA, D. M. G.; MADEIRA, B.G.; MENINO, G. C. O.; NUNES, Y. R. F.; SANTOS, R. M.; DYP TNG. 2016. Tree succession across a Seasonally Dry Tropical Forest and forest-savanna ecotone in northern Minas Gerais, Brazil. **Journal of Plant Ecology**, v.10, n. 5, p. 859-868. 2016.

COLWELL, R. K.; CODDINGTON, J. A. Estimating terrestrial biodiversity through extrapolation. **Philosophical Transactions of the Royal Society (Series B)**, v. 345, p. 101-118, 1994.

DURIGAN, G.; RATTER, J. A. 2006. Successional changes in Cerrado and Cerrado/Forest ecotonal vegetation in western Sao Paulo State, Brazil, 1962–2000. **Edinburgh Journal of Botany**, v. 63, p. 119-130. 2006.

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

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

FELFILI, M.C.; FELFILI, J.M. 2001. Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto da Chapada Pratinha, Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, v.15, p. 243-254. 2001.

FLORA DO BRASIL 2020 em construção. **Jardim Botânico do Rio de Janeiro**. Disponível em: <http://floradobrasil.jbrj.gov.br/> Acesso em: 18.11.2018.

FRAGOSO, R. O.; CARPANEZZI, A. A.; KOEHLER, H. S.; ZUFFELLATO-RIBAS, K. C.; Barreiras ao estabelecimento da regeneração natural em áreas de pastagens abandonadas. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 4, p. 1451-1464, 2017.

FURLEY, P.A.; NEWAY, W.W. Variations in plant communities with topography over tropical limestone soils. **Journal of Biogeography**, v. 6, p. 1-15. 1979.

GARWOOD, N.C. **Tropical soilseedbanks**: a review. Ecology soil seedbanks. In: M.A. Leck, T. Parker & R.S. Simpson (eds.). Academic Press, San Diego, p. 148-209. 1989.

GENTRY, A. H. Diversity and composition of neotropical dry forests. Pages 46-194 in S. H. BULLOCK, H. A. MONNEY, AND E. MEDINA. **Seasonally dry tropical forests**. Cambridge University Press, New York. 1995.

GOMES, L.; MARACAHIPES, L.; REIS, S. M.; MARIMON, B. S. MARIMON-JUNIOR, B. H.; LENZA, E. Dynamics of the woody vegetation of two areas of Cerrado sensu stricto located on diferente substrates. **Rodriguésia**, v. 67, n. 4 p. 859-870, 2016.

GONÇALVES, F.G.; SANTOS, J. R. Composição florística e estrutura de uma unidade de manejo florestal sustentável na Floresta Nacional do Tapajós, Pará. **Acta Amazônia**, v. 38, n.2, p. 229-244. 2008.

GONÇALVES, T. S. A floresta estacional decidual no Brasil: distribuição geográfica e influência dos aspectos pedogeomorfológicos na vegetação. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. 1, p. 144-153, 2015.

GONZAGA, A. P. D.; MACHADO, E. L. M.; ALMEIDA, H. S.; NUNES, Y. R. F. Interações espécie-ambiente no componente regenerante de dois fragmentos de floresta estacional decidual no norte de Minas Gerais, Brasil. **Heringeriana**, v.11, n.1, p.:39-57. 2017.

GONZAGA, A. P. D. **Dinâmica da regeneração natural de florestas estacionais deciduais em Montes Claros, MG**. Dissertação (Mestrado em Ciência Florestal). Lavras: UFLA, 2008.

GUERRA, T. N. F.; RODAL, M. J. N.; LINS, A. C. B.; ALVES, M.; SILVA, M. A. M.; MENDES, P. G. A. 2013 Influence of edge and topography on the vegetation in an Atlantic Forest remnant in northeastern Brazil. **J For Res**, v. 18, p. 200–208, 2013.

GUSSON, A. E.; OLIVEIRA, A. P.; VALE, V. S.; ARAÚJO, G. M.; SCHIAVINI, I. Solo, topografia, mortalidade e recrutamento de árvores na floresta tropical decidual. **Gaia Scientia**, v. 12, n. 1, 2018.

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

IBÁÑEZ, I., CLARK, J.S., LADEAU, S.; LAMBERS, J.H.R. Exploiting temporal variability to understand tree recruitment response to climate change. **Ecological Monographs**, v. 77, n. 2, p. 163-177. 2007.

IBGE. **Manual Técnico da Vegetação Brasileira**. Série Manuais Técnicos em Geociências 1, 2 ed revista e ampliada. IBGE, Rio de Janeiro. 2012.

KÖPPEN, W. **Climatologia**: conum estudio de los climas de latierra. Fondo de Cultura Econômica. México. 479p. 1948.

KORNING, J.; BALSLEV, H. 1994. Growth and mortality of trees in Amazonian tropical rain forest in Ecuador. **Journal of Vegetation Science**, v. 4, p. 77-86. 1994.

LOPES, S. F.; JAMIR, A. P. J.; VALE, V. S.; SCHIAVINI, I.; Impactos ambientais antrópicos como modificadores da estrutura e funcionalidade de Florestas Estacionais semidecíduais no Triângulo Mineiro, Brasil. **Caminhos de Geografia**, v. 14, n. 47. p. 233–242 2013.

MACHADO, E.L.M.; GONGAZA, A. P.D.; AUGUSTO, W.; CARVALHO, C.; SOUZA, J. S.; HIGUCHI, P.; SANTOS, R. M.; SILVA, A. C.; OLIVEIRA - FILHO, A.T. Flutuações temporais nos padrões de distribuição diamétrica da comunidade arbóreo-arbustivo e de 15 populações em um fragmento florestal. **Revista Árvore**, v. 34, n. 4, p. 723 - 732, 2010.

MAGALHÃES, J. H. R.; PRADO-JUNIOR, J. A.; VALE V. S.; SCHIAVINI, I. Dinâmica do estrato arbóreo em uma floresta estacional semidecidual em Uberlândia, Minas Gerais, Brasil. **Iheringia Série Botânica.**, v. 72, n. 3, p. 394-402, 2017.

MAGURRAN, A. E., BAILLIE, S. R.; BUCKLAND, S. T.; DICK, J. M. C. P.; ELSTON, D. A.; SCOTT, E. M.; SMITH, R. I.; SOMERFIELD, P. J.; WATT, A. D. "Long-term Datasets in Biodiversity Research and Monitoring: Assessing Change in Ecological Communities Through Time", **TREE**, v. 25, n. 10, p. 574-582. 2010.

MAGURRAN, A.E. **Measuring biological diversity**. Blackwell Science, Oxford. 256p. 2004.

MANI, S.; PARTHASARATHY, N. Biodiversity assessment of trees in Five inland tropical dry evergreen forests of peninsular India. **Systematics and Biodiversity**, v. 3, p. 1-12. 2005.

MARTINI, A.M.Z.; SANTOS, F.A.M. 2007. Effects of distinct types of disturbance on seed rain in the Atlantic forest of NE Brazil. **Plant Ecology**. 190, p. 81-95. 2007.

MEYER, P. B.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BOTEZELLI, L.; FONTES, M. A. L.; GARCIA, P. O.; SANTOS, R. M. Dinâmica estrutural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecíduifólia em Lavras, MG, Brasil. **Revista Cerne**, v. 21, n. 2, p. 259-265, 2015.

MUELLER-DOMBOIS D, ELLENBERG H. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley & Sons; 1974.

NASCIMENTO RG. **Modelagem e prognose da produção de uma floresta tropical úmida de terra firme na Amazônia Central** [Dissertação]. Curitiba: Universidade Federal do Paraná; 2012.

NASCIMENTO, R. G. M.; MACHADO, S. A.; FIGUEIREDO FILHO, A.; HIGUCHI, N. Modelo de projeção por classe diamétrica para florestas nativas: enfoque na função probabilística de Weibull. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 32, p. 209. 2012.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; CARVALHO, L. M. T. Definição e delimitação de domínios e subdomínios das paisagens naturais do estado de Minas Gerais. In: SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L. M. T. **Mapeamento e Inventário da Flora e dos Reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras, p.21-35. 2006.

OLIVEIRA, A. C. C. **Flora e estrutura de remanescente floresta estacional decidual em Presidente Juscelino - MG**. 2012. 76 f. Dissertação (Mestrado em ciência florestal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, MG, 2012.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; CARVALHO, W. A. C.; MACHADO, E. L. M.; HIHUGH, 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 MENINO, G. C.; SANTOS, R. M.; APGAUA, D. M. G.; PIRES, G. G.; PEREIRA, D. G. S.; FONTES, M. A. L.; ALMEIDA, H. S. Florística e estrutura de florestas tropicais sazonalmente secas. **Cerne**, v. 21, n. 2, p. 277-291, 2015.

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.

PAULO, L. C. C. V.; ALMEIDA, A. A. S. Resistência à penetração em Latossolo sob floresta ripária e submetido ao pisoteio animal. **Revista Ambiente & Água**, v. 11, p.1109-1118 (suplemento), 2016.

PEDRALLI, G. 1997. Florestas secas sobre afloramentos de calcário em Minas Gerais: florística e fisionomia. **Bios**, v.5, p. 81-88. 1997.

PENNINGTON, R. T., D. E. PRADO, AND C. A. PENDRY. Neotropical seasonally dry forests and Quaternary vegetation changes. **Journal of Biogeography**, v. 27, p. 261-273. 2001.

POORTER, L., BONGERS, L.; BONGERS, F. Architecture of 54 moist forest tree species: Traits, trade-offs, and functional groups. **Ecology**, v. 87, p. 1289-1301. 2006.

POREMBSKI, S. Tropical inselbergs: habitat types, adaptive strategies and diversity patterns. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, p. 579-586. 2007.

PRICE, D.T.; ZIMMERMANN, N.E.; VAN DER MEER, P.J.; LEXER, M.J.; LEADLEY, P.; JORRITSMA, I.T.M.; SCHABER, J.; CLARK, D.F.; LASCH, P.; MCNULTY, S.; WU, J.; SMITH, B. Regeneration in gap models: priority issues for studying forest responses to climate change. **Climatic Change**, v. 51, p. 475-508. 2001.

RIBEIRO, F. P. **Dinâmica da serapilheira e fluxos de Gases de Efeito Estufa em plantios de eucalipto e vegetação nativa do Cerrado**. Tese (Doutorado em Ciências florestais) Universidade de Brasília Faculdade de Tecnologia Departamento de Engenharia Florestal, DF, 2018.

RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Cerrado. In: SANO, S.; ALMEIDA, S. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC. p.89-166. 2008.

RODRIGUES, R. R.; LEITÃO-FILHO, H. F. **Matas ciliares: conservação e recuperação**. EDUSP/ FAPESP, São Paulo. 320p. 2000.

SANTOS, E. DOS; SOUZA, A. F.; VIEIRA, M. L. Efeito dos pasteje na estrutura da vegetação de uma floresta estaciona ripícola. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 171-173, 2007.

SCARANO, F. R. Rock outcrop vegetation in Brazil: a brief overview. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, p. 561-568. 2007.

SCARIOT, A.; SEVILHA, A. C. Biodiversidade, estrutura e conservação de florestas estacionais decíduais no Cerrado. p. 121-139. In: A. SCARIOT, J.C. SOUZA-SILVA & J.M. FELFILI. **Cerrado: Ecologia, biodiversidade e conservação**. Brasília: Ministério do Meio Ambiente. 2005.

SCCOTI, M. S. V.; ARAUJO, M. M.; WENDLER, C. F.; LONGHI, S. J.; Mecanismos de regeneração natural em remanescente de Floresta Estacional Decidual. **Ciência Florestal**, v. 21, n. 3, p. 459-472. 2011.

SHEIL, D.; MAY, R. Mortality and recruitment rat evaluations in heterogeneous tropical forests. **Journal of Ecology**, v.84, p.91-100. 1996.

SILVA, L. C.; CLEMENTE, L. H.; VIEIRA, M. C.; NASCIMENTO, A. R. T. Regeneração natural da comunidade arbórea em um remanescente de Floresta Estacional Decidual, Uberlândia – MG. **BIOTA**, v. 7, n. 1, p.: 4-22. 2014.

SILVA, L. S.; COSTA, T. R.; VIEIRA, A. D.; FRANCO, S. A. P.; MACHADO, E. L. M. Variações na composição florística em floresta estacional semidecidual em Curvelo-MG. **Nativa Sinop**, v. 7, n. 1, p. 109-116, jan./fev. 2019.

SILVA, M. L. A Dinâmica de Expansão e Retração de Cerrados e Caatingas no período Quaternário: uma Análise Segundo a Perspectiva da Teoria dos Redutos Refúgios e Florestais. **Revista Brasileira de Geografia Física**, v. 4, n. 1, 2011.

SILVA, P. P. F. **Regeneração natural e relações ambientais em um remanescente de floresta estacional decidual no Parque Estadual do Pau Furado, Uberlândia, MG**. Dissertação, Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, MG, 86p. 2011.

SILVA-JÚNIOR, M. C.; FELFILI, J.M.; WALTER, B. M. T.; NOGUEIRA, P. E.; REZENDE, A. V.; MORAIS, R. O.; NOBREGA, M. G. G. Análise da flora arbórea de Matas de Galeria no Distrito Federal. In: RIBEIRO, J.F.; FONSECA, C.E.L. & SOUZA-SILVA, J.C. (eds.) **Cerrado: caracterização e recuperação de matas de galeria**. Embrapa-CPAC, Planaltina. p. 143-191. 2001.

VATRAZ, S. **Dinâmica de uma área de floresta ombrófila densa no período de oito anos após a colheita de madeira, no Município de Paragominas, PA, Amazônia brasileira**.

Dissertação de Mestrado em Ciências Florestais, Universidade Federal Rural da Amazônia-UFRA, Belém. 114p. 2012.

VENTUROLI, F.; FELFILI, J. M.; FAGG, C. W. Avaliação temporal da regeneração natural em uma floresta estacional semidecídua secundária, em Pirenópolis, Goiás. **Revista Árvore**, v. 35, n. 3, 2011.

VIEIRA, D. L. M.; LIMA, V. V.; SEVILHA, A. C.; SCARIOT, A. Consequences of dry-season seed dispersal on seedling establishment of dry forest trees: Should we reseed until the rains? **Forest Ecology and Management**, v. 256, n. 3, p. 471-481. 2008.

VIEIRA, D.L.M.; SCARIOT, A. Principles of natural regeneration of tropical dry forest for restoration. **Restoration Ecology**, v. 14, n. 1, p. 11-20. 2006.

WERNECK, M.; FRANCESCHINELLI, E.V. Dynamics of a dry forest fragment after the exclusion of human disturbance in southeastern Brazil. **Plant Ecology**, v. 174, n. 2, p. 337-346. 2004.

WHITE, D.A.; HOOD, C.S. Vegetation patterns and environmental gradients in tropical dry forests of the northern Yucatan Peninsula. **Journal of Vegetation Science**, v. 15, p. 151-160. 2004.

ZAR, J.H. **Biostatistical analysis**. 4 ed. Prentice Hall, New Jersey. 929p. 1999.

CAPÍTULO II

VARIÁVEIS AMBIENTAIS CONDICIONADORAS DE FLUTUAÇÕES TEMPORAIS DA COMUNIDADE REGENERANTE DE FLORESTA ESTACIONAL DECIDUAL

RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo avaliar, durante os períodos de 2017-2018 e 2018-2019 as relações entre as características químicas e texturas do solo, com a dinâmica dos estratos regenerantes (Arvoretas e Juvenis) em fragmento de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino - MG. A amostragem dos estratos regenerantes, utilizou como base o levantamento do arbóreo, e constou da alocação de 25 sub-parcelas de 5×5 m para o estrato arvoreta, que teve como critério de inclusão indivíduos arbustivo-arbóreos vivos com altura $> 1,0$ m e DAS $< 5,0$ cm. O estrato das juvenis foi avaliado em sub-parcelas de 2×2 m alocadas nas sub-parcelas de 5×5 m e nestas foram amostrados todos os indivíduos vivos com altura $< 1,0$ m. Esses critérios foram adotados para as três amostragens (2017, 2018 e 2019), e em cada novo inventário foram remeidos os sobreviventes, registrados os mortos e recrutados os indivíduos que atingiram os critérios de inclusão. Foi avaliado visualmente no interior de cada parcela, o grau de rochosidade dentro de intervalos de percentagem. Para as variáveis edáficas, foram coletadas aleatoriamente no interior das parcelas do arbóreo uma amostra composta do solo superficial (0–20 cm). Foram feitas correlações de *Pearson* para obtenção das relações existentes entre as variáveis de dinâmica dos estratos e variáveis edáficas. O nível de rochosidade das parcelas foi considerada alto, apresentando em média 51,6%. A rochosidade foi a única variável que esteve relacionada positivamente com a mortalidade em ambos os estratos e intervalos. Os elementos que interferem na capacidade de retenção hídrica do solo como rochosidade, areia, silte e argila, exerceram maior influência na dinâmica. A correlação com o incremento foi observada somente no estrato das juvenis, estando relacionada positivamente com Mg, SB, t, T. Este também foi o estrato que respondeu de forma mais clara as variações químicas e texturais do solo da área.

Palavras chaves: Propriedades edáficas, regeneração natural, heterogeneidade ambiental.

ENVIRONMENTAL VARIABLES CONDITIONING OF TEMPORAL FLUCTUATIONS OF THE REGENERATING COMMUNITY OF SEASONAL DECIDUOUS FOREST

ABSTRACT

The objective of this study was to evaluate the relationship between the chemical and physical characteristics of the soil during the periods (2017-2018 and 2018-2019), with the dynamics of the regenerating strata (Arvoretas and juvenis) in a fragment of deciduous florets in Presidente Juscelino - MG. The sampling of the regenerating strata was based on the tree survey, and consisted of the allocation of 25 5×5 m subplots to the tree stratum, which had as inclusion criteria live shrub-tree individuals > 1.0 me DAS < 5.0 cm. The stratum of the juveniles was evaluated in subplots of 2×2 m allocated to the subplots of 5×5 m and all living individuals with height < 1.0 m were sampled. These criteria were adopted for the three samplings (2017, 2018 and 2019), and for each new inventory the survivors were remeasured, the dead were recorded and the individuals who met the inclusion criteria were recruited. It was evaluated visually within each plot, the degree of rocks within percentage intervals. For the edaphic variables, a composite sample of the superficial soil (0–20 cm) was randomly collected within the tree plots. Pearson correlations were made to obtain the relationships between the variables of strata dynamics and edaphic variables. The degree of rocks of the plots was considered high, presenting on average 51.6%. The rocks was the only variable that was positively related to mortality in both strata and intervals. The elements that interfere in the water retention capacity of the soil as rocks, sand, silt and clay, exerted greater influence on the dynamics. The correlation with the increment was observed only in the stratum of the juveniles, being positively related with Mg, SB, t, T, and also the stratum that responded more clearly to the physical and chemical variations of the soil of the area.

Key words: Edaphic properties, recruitment, environmental heterogeneity.

1. INTRODUÇÃO

O bioma Cerrado possui gradiente natural de fitofisionomias, variando de campos abertos a savanas e formações florestais, as quais se desenvolvem em função das condições impostas pelo ambiente (SILVA *et al.*, 2015). Estas variações fisionômicas são condicionadas pela combinação de diversas variáveis ambientais, como o clima, relevo e o solo (GUERRA *et al.*, 2013, RIBEIRO; WALTER, 2008;). A combinação destas variáveis, faz com que o Cerrado seja um ambiente heterogêneo e complexo (FELFILI *et al.*, 2008).

As Florestas Estacionais Deciduais são umas destas fitofisionomias, e estão geralmente associadas a áreas de encostas e morros (OLIVEIRA-FILHO *et al.*, 2008). Essas áreas podem apresentar solos mais rasos (MOURA-BUENO *et al.*, 2018), e com baixa capacidade de retenção hídrica, o que vai influenciar na abundância e distribuição das espécies arbóreas, com também na organização espacial da vegetação (CARVALHO *et al.*, 2007; RODRIGUES *et al.*, 2007).

Por ser tratar de ecossistema que se encontra submetido a clima sazonal (; NASCIMENTO *et al.*, 2004; VELOSO *et al.*, 1991), a água se torna recurso limitado, e a sua disponibilidade para as plantas está diretamente relacionada com as propriedades do solo (STEFANOSKI *et al.*, 2013). Em ambientes como esse, que apresentam déficit hídrico, a interação solo-planta tende a ser mais intensa, de modo que, a relação entre as variáveis edáficas e a regeneração natural da floresta podem interferir na estrutura e dinâmica da vegetação (GONÇALVES, 2015).

Apesar desta fitofisionomia sempre estar associada a solos de alta fertilidade (SANTOS *et al.*, 2017), isto não ocorre de forma homogênea, podendo mesmo em escala local, as propriedades do solo mudar de acordo com as variações no relevo, gerando assim gradiente edáfico (WRIGHT, 2002). Estas variações contribuem para maior heterogeneidade de micro-habitat, (BALDECK *et al.*, 2013; GUERRA *et al.*, 2013; TAKYU *et al.*, 2002) sendo a declividade e presença afloramentos rochosos, um dos fatores que podem exercer forte influência na estrutura e diversidade de espécies vegetais (ENOKI, 2003; BECKNELL & POWERS, 2014) especialmente em Florestas Estacionais Deciduais (GONZAGA *et al.*, 2017).

Ainda há grande carência de informações no que se refere a influência dos aspectos edáficos na dinâmica da vegetação em Florestas Estacionais Deciduais (GONÇALVES *et al.*, 2015), especialmente no que se referem aos estratos regenerantes.

Desta forma, estudos que possam melhor elucidar e identificar variáveis de solo essenciais para o crescimento destas formações florestais, são de grande valia. Além do mais, podem fornecer informações indispensáveis para programas de recuperação e restauração.

O estudo dos estratos jovens que compõem as Florestas Estacionais Deciduais, deve ser considerado como uma das formas de se obter respostas mais rápidas dos processos dinâmicos da vegetação, influenciados pelos fatores ambientais. Assim sendo, este trabalho teve como objetivo, avaliar as relações entre as características químicas e texturais do solo, com a dinâmica dos estratos regenerantes (Arvoretas e Juvenis) em fragmento de floresta estacional decidual localizado em Presidente Juscelino, Minas Gerais.

Este trabalho teve o intuito de testar as seguintes hipóteses: (i) As variáveis edáficas são fatores que sinergicamente interferem na composição e estrutura das espécies, conseqüentemente alterando as taxas de dinâmica. (ii) Existem diferenças na forma como as variáveis ambientais influenciaram as taxas de dinâmica entre os estratos regenerantes, haja vista que cada um apresentam demandas diferentes ao meio onde se estabelecem.

2. MATERIAL E METODOS

2.1. Caracterização da área de estudo

Veja descrição apresentada no Capítulo 1, item 2.1

2.2. Sistema de amostragem

Veja descrição apresentada no Capítulo 1, item 2.2

2.3. Obtenção das variáveis ambientais

Foi avaliado no interior de cada parcela, o grau de rochosidade (superfície do solo ocupada por rocha exposta) dentro de intervalos de porcentagem definidos por uma adaptação do método de avaliação de cobertura '*Braun-Blanquet*' (KENT & COKER, 1992) e usado por Carvalho (2009). Os intervalos adotados e as categorias foram: 0% (categoria 1: ausência de rochosidade); 1-25% (categoria 2: rochosidade baixa), 26-50% (categoria 3: rochosidade média), 51-75% (categoria 4: rochosidade alta) e 76-100% (categoria 5: rochosidade muito alta).

Para as variáveis edáficas relacionadas as propriedades químicas e texturais encontrados no solo, foram utilizados os dados coletados por (OLIVEIRA, 2012). Para esta amostragem, no interior de cada parcela do arbóreo foram coletadas aleatoriamente cinco amostras simples do solo superficial (0–20 cm), que foram misturas e homogêneas para formar uma amostra composta, com cerca de 500 g de solo por parcela. As amostras coletadas foram enviadas ao

Laboratório de Fertilidade do Solo da Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), para obtenção das seguintes variáveis: pH; teores de P, K⁺, Ca⁺², Mg⁺², Al⁺³; acidez potencial (H + Al), soma de bases (SB); saturação por bases (V) e alumínio (m), CTC potencial (T), CTC efetiva (t) e proporções de matéria orgânica, areia, silte e argila, seguindo o protocolo da EMBRAPA (1997).

3. ANÁLISE DOS DADOS

Para sanar parte dos questionamentos apontados no capítulo I e assim compreender as relações existentes entre componente regenerante e as variáveis ambientais, foram calculadas correlações de *Pearson*, entre as variáveis edáficas acima descritas e o número de indivíduos mortos e recrutas e incremento em área basal por parcela conforme metodologia adotada por (FERREIRA *et al.*, 2019). Os dados de dinâmica aqui utilizados foram obtidos e descritos no capítulo I desta dissertação. Os procedimentos estatísticos foram realizados com o auxílio do software BioStat 6.5 (ANALYST SOFT, 2012).

4. RESULTADOS

4.3 Variáveis edáficas

Os níveis de rochosidade encontrados nas 25 parcelas, podem ser considerados altos, já que 12 delas apresentaram valores iguais ou superiores a 60%, sendo algumas apresentando cobertura de até 100% de rochas, e 13 apresentaram níveis inferiores a 45%. Em média, a rochosidade das parcelas foi de 51,6%, sendo as maiores proporções de rochas expostas nas parcelas localizadas nas porções mais elevadas do fragmento.

As variáveis edáficas obtidas por meio das análises de solos das parcelas, apresentaram os seguintes resultados: O pH na maioria das parcelas tendeu a neutro, com valores mínimos e máximos de 5,70 e 7,60, respectivamente. Os teores de fósforo apresentaram grande variação, com média de 16,48 e variando de 3,63 a 56,50. A matéria orgânica expressou teor médio de 5,67, sendo este valor considerado bom. Os valores médios de cálcio e magnésio (Ca²⁺ + Mg²⁺), potássio (K⁺), soma de bases (SB), capacidade de troca catiônica (CTC), foram considerados elevados. Assim como a saturação por base (V%) que se mantiveram acima de 80% em todas as parcelas, caracterizando os solos da área como de alta fertilidade (SILVA *et al.*, 2018), o que corrobora com a fertilidade natural dos solos das Florestas Estacionais Deciduais. Já a textura

do solo variou entre as parcelas, em média podendo ser considerada argilosa, com proporção de areia bem inferior aos valores de silte e argila.

As correlações de *Pearson*, feitas para o estrato das arvoretas se mostraram significativas e positivas para a mortalidade, em ambos os intervalos, com a variável rochosidade. Tendo as variáveis pH e Silte, apresentando também o mesmo padrão, no entanto, somente no segundo intervalo (Tabela 1). A mortalidade também apresentou correlação significativa com a variável saturação por bases (V), no entanto, esta ocorreu apenas no segundo inventário e de forma negativa.

Já quando observado o recrutamento das arvoretas, este se apresentou negativamente relacionado com areia no primeiro intervalo. A densidade apresentou correlações negativa em ambos os intervalos com a saturação por bases (V), com pH negativamente apenas no primeiro intervalo, soma de bases (SB) e t apenas no segundo intervalo. Não foram detectadas correlações significativas entre as variáveis edáficas analisadas e o incremento durante os dois intervalos (Tabela 1).

Tabela 1. Matriz de Coeficiente de Correlação de *Pearson* entre variáveis edáficas e as variáveis de dinâmicas (densidade, número de indivíduos mortos e recrutas e incremento em área basal) do estrato das Arvoretas.

Variáveis edáficas	Arvoretas							
	2017-2018				2018-2019			
	Mortos	Recrutas	Incremento	Densidade	Mortos	Recrutas	Incremento	Densidade
pH (água)	0,02	-0,23	0,13	-0.40*	0,59*	-0,28	-0,23	-0.36
P (mg/dm ³)	-0,05	-0,29	-0,12	-0.38	-0,34	-0,30	-0,20	-0.39
K (mg/dm ³)	0,32	0,03	0,26	-0.08	-0,21	-0,07	-0,15	-0.06
Ca (cmolc/dm ³)	0,04	0,01	0,10	-0.35	-0,15	-0,27	-0,11	-0.37
Mg (cmolc/dm ³)	-0,23	-0,18	-0,14	-0.03	-0,14	-0,02	-0,15	-0.04
SB (cmolc/dm ³)	0,00	-0,05	0,06	-0.39	-0,22	-0,28	-0,13	-0.41*
t (cmolc/dm ³)	0,00	-0,05	0,06	-0.39	-0,22	-0,28	-0,13	-0.41*
T (cmolc/dm ³)	-0,02	-0,04	0,07	-0.35	-0,16	-0,24	-0,14	-0.38
m (%)	-0,08	-0,03	-0,20	-0.06	-0,05	-0,07	0,02	-0.08
V (%)	0,14	-0,18	-0,01	-0.43*	-0,52*	-0,30	-0,19	-0.41*
M. O. (dag/kg)	0,00	0,18	-0,09	-0.14	-0,11	-0,28	-0,04	-0.23
Areia (dag/kg)	0,09	-0,42*	-0,32	-0.32	0,43*	-0,04	-0,16	-0.25
Silte (dag/kg)	0,10	0,27	0,18	0.38	0,37	0,17	0,21	0.35
Argila (dag/kg)	-0,15	-0,17	-0,10	-0.35	-0,29	-0,20	-0,20	-0.34
Rochosidade	0,41*	-0,31	-0,28	-0.28	0,40*	-0,16	-0,25	-0.24

* Significativo a 5%; as variáveis que não apresentaram *asterisco* não foram significativas para este estudo.

Já para o estrato das juvenis, foram observadas correlações significativas e positivas da mortalidade com a rochosidade durante os dois intervalos (Tabela 2). As variáveis P, silte, argila

também se correlacionaram significativamente com a mortalidade durante os dois períodos avaliados, no entanto esta foi negativa. Diferente do observado para o estrato das arvoretas, para as juvenis, foi encontrada correlação significativa e positiva no primeiro intervalo, entre as taxas de incremento e as variáveis Mg, SB, t, T. Já as taxas de recrutamento foram correlacionadas apenas positivamente com silte e argila em 2018/2019 (Tabela 2). Em ambos os intervalos as variáveis P, areia, argila e rochosidade, estiveram relacionadas negativamente com a densidade e a variável Silte esteve relacionada positivamente (Tabela 2).

Tabela 2. Matriz de Coeficiente de Correlação de *Pearson* entre variáveis edáficas e as variáveis de dinâmicas (densidade, número de indivíduos mortos e recrutas e incremento em área basal) do estrato das juvenis.

Variáveis edáficas	Juvenis							
	2017-2018				2018-2019			
	Mortos	Recrutas	Incremento	Densidade	Mortos	Recrutas	Incremento	Densidade
pH (água)	-0,06	-0,02	0,11	-0,31	-0,34	-0,08	0,13	-0,29
P (mg/dm ³)	-0,42*	-0,19	-0,16	-0,41*	-0,40*	-0,36	0,02	-0,41*
K (mg/dm ³)	0,11	0,30	0,33	0,16	0,16	0,11	0,15	0,14
Ca (cmolc/dm ³)	-0,20	0,03	0,37	-0,12	-0,15	0,01	0,17	-0,08
Mg (cmolc/dm ³)	-0,19	-0,06	0,47*	-0,22	-0,17	0,04	-0,15	-0,18
SB (cmolc/dm ³)	-0,22	0,02	0,56*	-0,20	-0,20	0,07	0,13	-0,14
t (cmolc/dm ³)	-0,22	0,02	0,56*	-0,21	-0,20	0,07	0,13	-0,14
T (cmolc/dm ³)	-0,30	0,04	0,58*	-0,17	-0,22	0,04	0,14	-0,10
m (%)	-0,22	-0,19	-0,16	-0,14	-0,12	-0,21	-0,14	-0,17
V (%)	-0,02	-0,07	0,19	-0,26	-0,19	-0,03	0,15	-0,23
M. O. (dag/kg)	-0,20	0,01	0,22	-0,23	-0,32	0,20	0,22	-0,14
Areia (dag/kg)	-0,04	-0,35	-0,24	-0,44*	-0,29	-0,32	-0,05	-0,46*
Silte (dag/kg)	-0,40*	-0,29	0,09	0,46*	-0,41*	0,47*	0,14	0,48*
Argila (dag/kg)	-0,50*	-0,22	-0,01	-0,41*	-0,50*	0,46*	-0,16	-0,42*
Rochosidade	0,52*	-0,44*	-0,21	-0,61*	0,49*	-0,65*	0,05	-0,64*

* Significativo a 5%; as variáveis que não apresentaram *asterisco* não foram significativas para este estudo.

Em ambos os estratos, a distribuição espacial dos indivíduos mortos e recrutas, apresentou forte relação com a percentagem de rochas expostas em cada parcela (Figura 1). As parcelas que detinham maior percentagem de rochas expostas, um total de 12 para cada estrato, também apresentaram menor densidade de indivíduos, justamente pela limitação a qual a rochosidade impõe ao estabelecimento das espécies vegetais, resultando assim em baixo recrutamento. Como poucas plantas conseguem se estabelecer nas parcelas mais rochosas, consequentemente, estas também vão apresentar baixo número de mortos, se comparadas as outras parcelas que detêm maior densidade.

Considerando os dois intervalos avaliados, para o estrato das arvoretas o número de indivíduos mortos variou entre um e dois por parcela, já para os recrutas estes variaram entre um e quatro. Já para o estrato das juvenis, como a dinâmica foi mais intensa, o número de indivíduos mortos e recrutas foram mais altos, variando entre um e sete para os mortos e entre um e 21 para recrutas (Figura 1). A mortalidade e o recrutamento observado em ambos os estratos, mostraram ser bem mais evidentes nas parcelas com menos rochosidade, o que está relacionada com a quantidade de indivíduos que conseguem se estabelecer. Em parcelas com rochosidade elevada a densidade é baixa e conseqüentemente a quantidade de mortes e recrutas também será, se comparadas as demais parcelas que não aprestam limitação para o estabelecimento dos indivíduos.

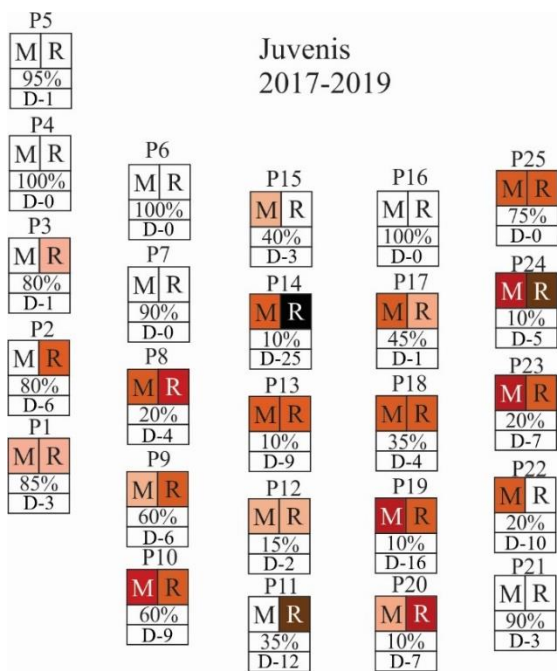
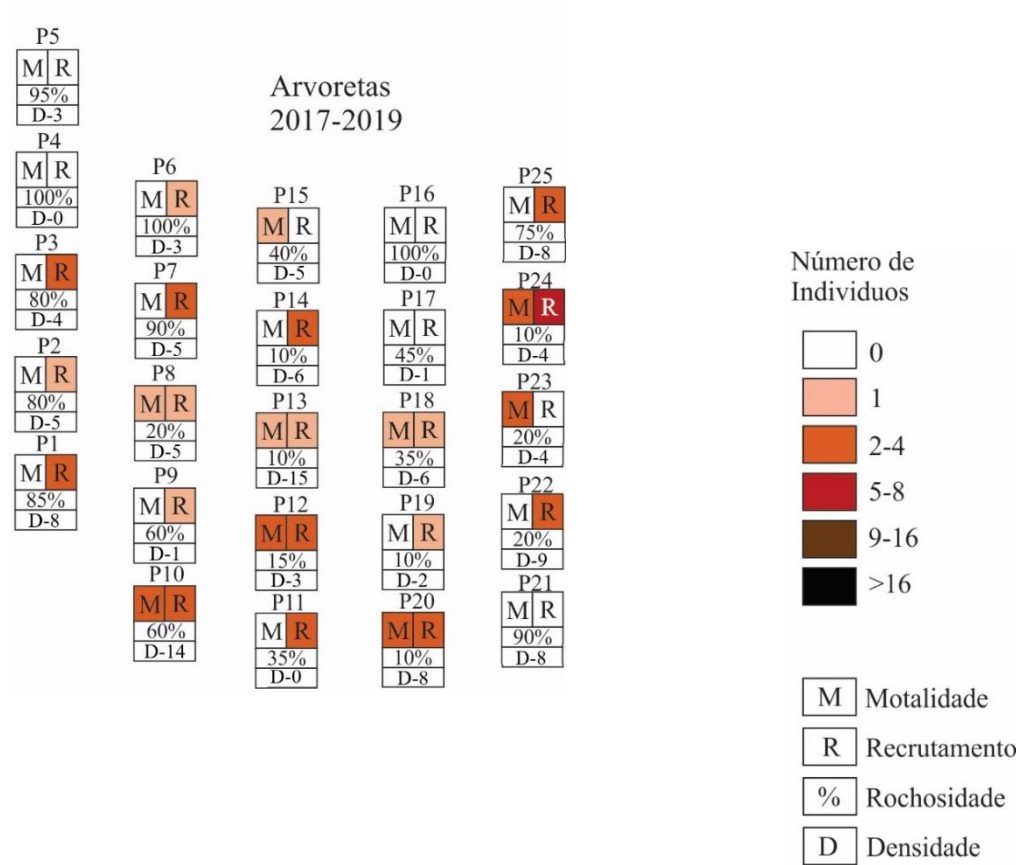


Figura 1 – Densidade e distribuição do número de indivíduos mortos e recrutas por parcela para os estratos (Arvoretas e Juvenis) e percentagem de rochosidade por parcela.

5. DISCUSSÕES

A regeneração natural nas florestas está intimamente relacionada as interações dos fatores abióticos e bióticos que compõem os processos naturais de desenvolvimento da vegetação (BETT *et al.*, 2017). Condições edáficas como solos férteis e baixa retenção hídrica, aliada a sazonalidade climática, são características geralmente encontradas nas Florestas Estacionais Deciduais, o que acaba selecionando as espécies que melhor se adaptam estas condições ambientais (PENNINGTON *et al.*, 2018).

Como nem todas as espécies vegetais apresentam o mesmo potencial adaptativo, isso pode resultar em mudanças na estrutura da comunidade em função do gradiente edáfico, já que o solo pode ser considerado como um dos principais filtros ambientais, que atuam sobre as espécies vegetais desde a germinação das sementes, até o estágio adulto (HIGUCHI *et al.*, 2018).

O conjunto dos resultados obtidos, corroboram as hipóteses iniciais de que as espécies que compõe os estratos regenerantes são influenciadas pelas variações edáficas, causando assim, alterações nas taxas de dinâmica. Também foi evidenciado maior sensibilidade do estrato das juvenis as variações ambientais, refletindo em alterações de densidade e área basal.

Para o estrato das arvoretas, a variável areia esteve relacionada positivamente com a mortalidade e negativamente com o recrutamento. A mesma correlação foi observada para a rochividade, sendo que está se estendeu para os dois estratos e foi a variável avaliada que apresentou maior correlação com a dinâmica em ambos os intervalos avaliados. A areia e a rochividade são variáveis que podem impor grandes limitações para o estabelecimento das espécies arbóreas, especialmente em ambientes estacionais como o fragmento estudado, pois, as duas estão relacionadas diretamente com baixa capacidade de retenção hídrica do solo (FIDALSK *et al.*, 2013; PARAHYBA *et al.*, 2015, PERAIRA *et al.*, 2018). Além disso, as parcelas que apresentam maior proporção de areia na composição do solo, podem sofrer com a lixiviação de macronutrientes essenciais para as plantas (EMBRAPA, 1999).

De forma semelhante, as parcelas que apresentaram maior percentagem de rochas expostas, também foram as que detinham menor densidade de plantas, tanto para o estrato das arvoretas como para juvenis, o que deve ter relação com a limitação ao estabelecimento, já que estas parcelas também foram as que apresentaram menor recrutamento.

Devido a elevada quantidade de rochas expostas nas parcelas, era de se esperar que este fator que tenha exercido maior influência na dinâmica da regeneração natural. Gonzaga *et al.* (2017) também ressaltaram a rochividade como fator limitante para o estabelecimento das

espécies vegetais, especialmente na fase regenerante. Isto porque locais com maior proporção de rochas expostas tende a apresentar menor quantidade de substrato para desenvolvimento das raízes, dificultando a sustentação dos indivíduos, (CARVALHO & FELFILI, 2011; FELFILI *et al.*, 2007; GONZAGA *et al.*, 2017). Estas também reduziriam a capacidade de retenção hídrica a longo prazo.

A umidade do solo é um fator importante para o estabelecimento e sobrevivência de plântulas (ROSS *et al.*, 1992) pois, a ausência ou baixa disponibilidade de água no solo, pode dificultar o processo de absorção de nutrientes pelas raízes, o que leva a uma grande limitação no crescimento (HOLBROOCK *et al.*, 1995). E a água é um recurso considerado limitado nas Florestas Estacionais Deciduais, dado a sua característica estacional (PENNINGTON *et al.*, 2018). Desta forma, é possível inferir que a capacidade de retenção hídrica do solo tem maior importância para esta fitofisionomia que para vegetações de ambientes úmidos (GONZAGA *et al.*, 2017).

Além disso, esta capacidade de retenção está diretamente relacionada com a concentração de argila e silte no solo, sendo que a maior concentração destes elementos potencializa a retenção da água (DONAGEMMA *et al.*, 2016) criando assim condições favoráveis ao estabelecimento maior de espécies vegetais (TORRES *et al.*, 2017). Essa pode ter sido a razão para as correlações significativas registradas para o estrato das juvenis entre a argila e silte e as variáveis de dinâmica. Sendo esta positiva com o recrutamento e negativa com a mortalidade, o que reforça a importância destes elementos para variações na estrutura da comunidade vegetal deste remanescente ao longo do tempo.

A importância da argila e silte pode estar associada ao fato das variáveis de textura contribuem para manter a disponibilidade hídrica por mais tempo, elevando assim, as taxas de recrutamentos e crescimento de plântulas. O que não é difícil de compreender, uma vez que a água é um recurso fundamental, principalmente nas fases iniciais de vida (ZICKEL, 1995), período de maior suscetibilidade devido à maior pressão demográfica (OLIVEIRA *et al.*, 2001).

O pH também esteve entre as variáveis edáficas relacionadas positivamente com mortalidade das arvoretas (segundo intervalo), sendo observado valores neutros na maioria das parcelas. No entanto, cinco delas podem ser consideradas com acidez entre moderada e média. É importante mencionar que o pH pode interferir na disponibilidade de nutrientes, afetando de forma indireta o desenvolvimento das espécies vegetais (RENDING; TAYLOR, 1989).

Como essa correlação foi significativa em apenas um dos intervalos avaliados, isso pode estar ligado a variações nos níveis de precipitação entre os intervalos, já que a água da chuva

contribuiu para a acidificação do solo por meio dos processos de lixiviação dos cátions básicos (NATALE *et al.*, 2012). Por ser tratar de fitofisionomia em que ocorre maior dominância de espécies edafo-especialistas, ou seja, aquelas adaptadas a condições de alta fertilidade do solo (NASCIMENTO *et al.*, 2004; OLIVEIRA-FILHO & RATTER, 2002), uma possível menor disponibilidade de nutrientes ocasionada por variações no pH do solo, pode exercer grande influência na dinâmica florestal, já que maior parte das espécies estão adaptadas a solos eutróficos.

A acidez pode favorecer a disponibilidade de nutrientes como o fósforo (SOUSA *et al.*, 2007). A correlação negativa desta variável com a mortalidade das juvenis durante os dois intervalos, evidencia a sua importância para as espécies vegetais desta comunidade no remanescente estudado. O fósforo é fundamental no desenvolvimento das plantas, pois tem importante participação nas estruturas e processos vitais, agindo no alongamento e divisão celular, desenvolvimento e incremento das raízes (BAHADUR *et al.*, 2002). A disponibilidade desse nutriente no solo é amplamente discutida, pois se trata de elemento que não está disponível facilmente para as plantas, pois, é drenado com facilidade pelo solo (NOVAIS *et al.*, 2007). Podendo ainda afetar diretamente a produtividade e resiliência em florestas tropicais (FRIZANO *et al.*, 2003), já que está relacionado positivamente com a maior sobrevivência de plantas em fases iniciais de desenvolvimento (CAIONE, *et al.*, 2012).

Variáveis edáficas como Mg, SB, t, T, variáveis ligadas a fertilidade, estiveram relacionadas positivamente com o incremento em área basal para o estrato das juvenis no primeiro intervalo. Associação semelhante pode ser feita com a saturação por base (V%) que esteve relacionada negativamente com a mortalidade das arvoretas no segundo intervalo. A soma de bases (SB) que é dada pelos teores de Ca, Mg e K, que são elementos importantes na absorção e adsorção dos nutrientes, que auxiliam em processos metabólicos (ASSIS, 2016). Desta forma, é clara que a maior disponibilidade de nutrientes importantes no solo influencie no incremento em área basal da comunidade, e que conseqüentemente, na estrutura da comunidade (BECKNELL & POWERS, 2014; MEYER *et al.*, 2015; PEÑA-CLAROS *et al.*, 2012).

Apesar do fragmento como um todo apresentar solos com fertilidade característica, foi possível observar pequena variação entre as parcelas, que pode ter relação com perda de nutrientes por lixiviação (MOGOLLON, 2007). De fato, é possível que haja essa relação, já que as parcelas foram distribuídas de acordo com a declividade do terreno. Estas variações dos teores de nutrientes podem estar ligadas não só a topografia, mas também as propriedades

físicas e nível de umidade do solo (VAN DEN BERG & OLIVEIRA-FILHO, 2000), como as já mencionadas anteriormente.

Assim, pelas razões acima apresentadas, o solo e a topografia são considerados por diversos autores como os principais responsáveis pelas variações florísticas e estruturais encontradas em comunidades vegetais (CARVALHO *et al.*, 2005; CAGLIONI *et al.*, 2018; VALE, 2013), tanto numa escala espacial como temporal (GONZAGA *et al.*, 2013; GONZAGA *et al.*, 2017).

No entanto, não se pode descartar a influência que outros fatores, como distúrbios antrópicos, também podem desempenhar nas flutuações estruturais das comunidades vegetais (FOX, 2013). Especialmente no caso do presente remanescente, em que a existência de degradação, conforme já foi descrito no capítulo anterior, podem ter exercido, mesmo que de forma indireta, influência na dinâmica dos estratos regenerantes avaliados. Isto porque o corte seletivo e pisoteio de equinos e bovinos observados no interior do fragmento, foram evidenciados desde o primeiro intervalo de avaliação. Desta forma, os eventos mencionados podem ter gerados efeitos diretos na regeneração natural, já que os estratos que compõe o sub-bosque são mais suscetíveis a danos causados por essas ações antrópicas (POORTER *et al.*, 2006; SANTOS *et al.*, 2007).

6. CONCLUSÕES

Com base nos resultados obtidos, foi possível observar que as hipóteses previamente formuladas foram positivamente respondidas já que as taxas de dinâmica dos estratos regenerantes se mostraram influenciados pelas variações edáficas que ocorrem na área de estudo, e estas, se refletindo na mortalidade e recrutamento.

Embora o incremento em área basal, tenha se mostrado influenciado por estas variações apenas no primeiro intervalo e para o estrato das juvenis, estando relacionada positivamente com variáveis ligadas a fertilidade do solo.

E que entre os dois estratos avaliados, o das juvenis foi o que apresentou maior número de elementos edáficos relacionados com a dinâmica, provavelmente por ser mais sensível as variações no ambiente, respondendo de forma diferente e mais clara aos fatores limitantes ou favoráveis ao seu desenvolvimento.

De maneira geral, a rochosoidade foi a variável que obteve maior correlação com o recrutamento e mortalidade, em ambos os estratos e intervalos avaliados. Isto provavelmente porque esta é capaz de interferir negativamente na capacidade de retenção hídrica do solo.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANALYSTSOFT, INC. **Biostat Software Package**. Available at: <http://www.analystsoft.com/en/products/biostat/index.phtml>. 2012.

ASSIS, A. C. C. **Relação solo-vegetação no Parque Estadual Lagoa de Cajueiro, Norte de Minas Gerais**. Tese (Doutorado) Agricultura Tropical e Subtropical. Campinas, 118f. 2016.

BAHADUR, M.M.; ASHRAFUZZAMAN, M.; KABIR, M.A.; CHOWDHURY, M.F.; MAJUMDER, A.N. Response of chickpea (*Cicerarietinum* L.) varieties to different levels of phosphorus **Crop Research, Hisar**, v.23, n.2, p.293–299, 2002.

BALDECK, C. A.; HARMS, K. E.; YAVITT, J. B.; JOHN, R.; TURNER, B. L.; VALENCIA, R.; NAVARRETE, H.; DAVIES, S. J.; CHUYONG, G. B.; KENFACK, D.; THOMAS, D. W.; MADAWALA, S.; GUNATILLEKE, N.; GUNATILLEKE, S.; BUNYAVEJCHEWIN, S.; KIRATIPRAYOON, S.; YAACOB, A.; SUPARDI, M. N. N.; DALLING, J. W. Soil resources and topography shape local tree community structure in tropical forests. **Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences**, v. 280, n. 1753, p. 2012-2532, 2013.

BECKNELL, J.M.; PODERES, J.S. Estabilidade de solos e solos como condutores de características funcionais de plantas e biomassa acima do solo em floresta seca tropical secundária. **Pode J para Res**, v. 44, p. 604-13. 2014.

BETT, LARISSA AMANDA; MAY, DAYANE. Regeneração natural de *Ocoteaodorifera* (Vell.) rohwer (lauraceae) em floresta ombrófila mista, Paraná, Brasil. **Ciência Florestal**, v. 27, n. 2, p. 707-717, 2017.

CAGLIONI, E.; UHLMANN, A.; CURCIO, G. R.; RAMOS, M. R.; BONNET, A.; JUNCKES, A. R. Altitude e solos determinam variações abruptas da vegetação em gradiente altitudinal de Mata Atlântica. **Rodriguésia**, v. 69, n. 4, 2018.

CAIONE, G.; LANGE, A.; SCHONINGER, EL Crescimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) em substrato fertilizado com nitrogênio, fósforo e potássio. **Scientia Forestalis**, v. 40, n. 94, p. 213-21, 2012.

CARVALHO, D. A.; OLIVEIRA-FILHO, A.T.; VILELA, E.A.; CURI, N.; VAN DEN BERG, E.; FONTES, M.A.; BOTEZELLI. Distribuição de espécies arbóreo-arbustivas ao longo de um gradiente de solos e topografia em um trecho de floresta ripária do Rio São Francisco em Três Marias, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 28, n. 2, p. 329-345. 2005.

CARVALHO, F. A.; FELFILI, J. M. Variações temporais na comunidade arbórea de uma floresta decidual sobre afloramentos calcários no Brasil Central: composição, estrutura e diversidade florística. **Acta Botanica Brasilica**, v. 25, n. 1, p. 203-214, 2011.

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

CARVALHO, W. A. C.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; FONTES, M. A. L.; CURI, N. Variação espacial da estrutura da comunidade arbórea de um fragmento de floresta semidecídua em Piedade do Rio Grande, MG, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, n. 2, p. 315-335, 2007.

DONAGEMMA, G. K.; FREITAS, P. L.; BALIEIRO, F. C.; FONTANA, A.; SPERA, S. T.; LUMBRERAS, J. F.; VIANA, J. H. M.; ARAÚJO FILHO, J. C.; SANTOS, F. C.; ALBUQUERQUE, M. R.; MACEDO, M. C. M.; TEIXEIRA, R. C.; AMARAL, A. J.; BORTOLON, E.; BORTOLON, L. Caracterização, potencial agrícola e perspectivas de manejo de solos leves no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.9, p. 1003-1020, 2016.

EMBRAPA CERRADO. Solos areno-quartzizosos no cerrado: características, propriedades e limitação ao uso. **Planaltina**, v. 7, p. 1511-1517. 1999.

EMBRAPA. **Manual de métodos de análise de solo**. 2ª Ed. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Rio de Janeiro: Embrapa Solos. Rev. atual. 212 pg., 1997.

ENOKI, T. Microtopography and distribution of canopy trees in a subtropical evergreen broad-leaved forest in the northern part of Okinawa Island, Japan. **Ecol. Res.** v. 18, p. 103-113. 2003.

FELFILI, J.M.; SILVA JUNIOR, M.C. Diversidade alfa e beta no cerrado sensu stricto, Distrito Federal, Goiás, Minas Gerais e Bahia. p. 141-154. In: A. SCARIOT, J.C. SOUSA-SILVA & FELFILI, J.M. (Orgs.) **Cerrado: ecologia, biodiversidade e conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília. 2005.

FELFILI, J.M.; NASCIMENTO, A.R.T.; FAGG, C.W.; MEIRELLES, E.L. Floristic composition and community structure of a seasonally deciduous forest on limestone outcrops in Central Brazil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 30, p. 611-621. 2007.

FERREIRA, M. S.; BARROS, B. C. D.; GONZAGA, A. P. D.; MACHADO, E. L. M.; OTONI, T. J. O. Influência das variáveis ambientais na estrutura de cinco populações arbóreas do cerrado na região central de Minas Gerais. *Nativa*, Sinop, v. 7, n. 4, p. 460-468, 2019.

FIDALSKI, J.; TORMENA, C. A.; ALVES, S. J.; AULER, P. A. M. Influência das frações de areia na retenção e disponibilidade de água em solos das Formações Caiuá e Paranavaí. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, v. 37, n. 3, p. 613-621, 2013.

Fox, J.W. The intermediate disturbance hypothesis should be abandoned. *Trends in Ecology & Evolution*. 28: 86–92. 2013.

FRIZANO, J., VANN, D.R., JOHNSON, A.H.; JOHNSON, C.M. Labile Phosphorus in Soils of Forest Fallows and Primary Forest in the Bragantina Region, Brazil. **Biotropica**, v. 35, p. 2-11. 2003.

GONÇALVES, T. S. A floresta estacional decidual no Brasil: distribuição geográfica e influência dos aspectos pedogeomorfológicos na vegetação. **Revista Monografias Ambientais**, v. 14, n. 1, p. 144-153, 2015.

GONZAGA, A.P.D.; MACHADO, E.L.M.; FELFILI, J.M.; PINTO, J.R.R. Brazilian Deciduous Tropical Forest enclaves: floristic, structural and environmental variations. **Brazilian Journal of Botany**, v. 26, p. 1-10. 2017.

GUERRA, T. N. F.; RODAL, M. J. N.; LINS, A. C. B.; ALVES, M.; SILVA, M. A. M.; MENDES, P. G. A. Influence of edge and topography on the vegetation in an Atlantic Forest remnant in northeastern Brazil. **J For Res**, v. 18, p. 200–208. 2013.

SANTOS, G. N.; HIGUCHI, P.; SILVA, A. C.; FARIAS, K. J.; MACHADO, F. D.; DUARTE, E.; FERNANDES, C.; VIEIRA, F.; AMARAL, R. S.; AGUIAR, V.; WALTER, F. F.; MORES, B.; REIS, M. A. Regeneração natural em uma floresta com araucária: Inferências sobre o processo de construção da comunidade de espécies arbóreas. **Ciência Florestal**, v. 28, n. 2, p. 483-494, 2018.

HOLBROOCK, N.M., WHITBECK, J.L.; MOONEY, H.A. Drought responses of neotropical dry forest trees. p. 243-270. In: S.H. BULLOCK, H.A. MOONEY & E. MEDINA (eds.). **Seasonally dry tropical forests**. Cambridge University Press, Cambridge. 1995.

KENT, M.; COKER, P. **Vegetation description and analysis**. John Wiley & Sons, London. 1992.

MEYER, P. B.; OLIVEIRA-FILHO, A. T.; BOTEZELLI, L.; FONTES, M. A. L.; GARCIA, P. O.; SANTOS, R. M. Dinâmica estrutural em um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual em Lavras, MG, Brasil. **Revista Cerne**, v. 21, n. 2, p. 259-265, 2015.

MOGOLLON, J. E. J. B. **Variabilidade Espacial de Propriedades Físicas e Químicas da Camada Orgânica Superficial do Solo Em Um Ecótono Cerrado-Pastagem na Microbacia do Rio Pântano (Selviria-MS)**. Dissertação UNESP, Jaboticabal – SP. 2006.

MOURA-BUENO, J. M; DALMOLIN, R. S. D; MIGUEL, P; HORST, T.Z. Erosão em áreas de encosta com solos frágeis e sua relação com a cobertura do solo. **Scientia Agraria**, v. 19, n. 1, p. 102-112, 2018.

NASCIMENTO, A.R.T., FELFILI, J.M.; MEIRELLES, E.M. Florística e estrutura da comunidade arbórea de um remanescente de floresta estacional decidual de encosta, Monte Alegre, GO, Brasil. **Acta Botânica Brasilica**, v. 18, n. 3, p. 659-669. 2004.

NATALE, W.; ROZANE, D. E.; PARENTE, L. E.; PARENTE, S. E. Acidez do solo e calagem em pomares de frutíferas tropicais. **Revista brasileira de fruticultura**, v. 34, n. 4, p. 1294-1306, dezembro 2012.

NOVAIS, R.F., SMYTH, T.J; NUNES, F.N. 2007. FÓSFORO. IN: R.F. NOVAIS, V.H. ALVARES V, N.F. BARROS, R.L.F. FONTES, R.B. CANTARUTTI; J.C.L. NEVES (eds.). **Fertilidade do solo**. 1 ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, p. 471-550. 2007.

OLIVEIRA-FILHO, A. T.; SCOLFORO, J. R. S.; OLIVEIRA, A. D.; CARVALHO, L. M. T. Definição e delimitação de domínios e subdomínios das paisagens naturais do estado de Minas Gerais. In: SCOLFORO, J. R. S.; CARVALHO, L. M. T. **Mapeamento e Inventário da Flora e dos Reflorestamentos de Minas Gerais**. Lavras, p.21-35. 2006.

OLIVEIRA, A. C. C. **Flora e estrutura de remanescente floresta estacional decidual em Presidente Juscelino - MG**. 2012. 76 f. Dissertação (Mestrado em ciência florestal) – Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, MG, 2012.

OLIVEIRA, R.J.; MANTOVANI, W.; MELO, M.M.R.F. Estrutura do componente arbustivo arbóreo da floresta atlântica de encosta, Peruíbe, SP. **Acta Botânica Brasilica**. v.15, n.3, p.391-412, 2001.

OLIVEIRA-FILHO, A.T.; RATTER, J.A. Vegetation physiognomies and wood flora of the cerrado biome. In P. S. OLIVEIRA & R. J. MARQUIS (eds.). **The cerrado of Brazil: ecology and natural history of neotropical savanna** Columbia University Press, New York, p. 91-120. 2002.

PARAHYBA, R. B. V.; ALMEIDA, B. G. DE; ROLIM NETO, F. C.; ARAÚJO, M. DO S. B. DE; SILVA, M. S. L. Retenção de água em solos arenosos da Bacia Sedimentar do Tucano, Bahia. In: Congresso Brasileiro de Ciência do Solo, 15., 2015, Natal. **Anais Eletrônicos**. Natal: CBCS, 2015.

PEÑA-CLAROS M POORTER EU ALARCÓN UMA ET AL. Efeitos do solo na estrutura e diversidade da floresta em floresta tropical úmida e seca. **Biotropica** v. 44, p. 276-83. 2012.

PENNINGTON, R.T.; LEHMANN, C. E. R.; ROWLAND, L. M. Savanas tropicais e florestas secas. **Curr. Biol**. V. 28, p. 541-545. 2018.

- PEREIRA, M. M. D., BRAGA, P. E. T., GUIOMAR, N., SANTOS, F. D. S.; RIBEIRO, S. A flora e a vegetação dos afloramentos rochosos em três municípios na região Norte do Ceará, Brasil: caracterização fitossociológica. **Rodriguésia**, v. 69, n. 2, p. 281-299, 2018.
- POORTER, L., BONGERS, L.; BONGERS, F. Architecture of moist forest tree species: Traits, trade-offs, and functional groups. **Ecology**, v. 87, p. 1289-1301. 2006.
- RENDING, V.V; TAYLOR, H.M. **Principles of Soil-Plant Interrelationships**. New York, 275p. 1989.
- RIBEIRO, J. F.; WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Cerrado. In: SANO, S.; ALMEIDA, S. (Ed.). **Cerrado: ambiente e flora**. Planaltina: Embrapa-CPAC. p.89-166. 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**, v. 31, n. 1, p. 25-35, 2007.
- ROSS, S.M.; LUIZÃO, F.J.; LUIZÃO, R.C.C. Soil condition and soil biology in different habitats across a forest-savannaboundary on Maracá Island, Roraima, Brazil. p. 145-170. In: J.P. FURLEY.; J.A. RATTER (eds.). **Nature and dynamics of forest-savanna boundaries**. London, Champman & Hall. 1992.
- SANTOS, P. F.; GARCIA, P.O.; SANTOS, R.M.; MOREL, J.D.; BENÍCIO, M. H. M.; DMG APGAUA.; TNG DYP. Mudanças temporais na estrutura da comunidade arbórea e riqueza em uma floresta tropical sazonalmente seca em Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Bosque**, v. 38, p. 537-545. 2017.
- SANTOS, E. DOS; SOUZA, A. F.; VIEIRA, M. L. Efeito dos pasteje na estrutura da vegetação de uma floresta estaciona ripícola. **Revista Brasileira de Biociências**, v. 5, supl. 1, p. 171-173, 2007.
- SILVA, R. B. M.; FRANCELINO, M. R.; MOURA, P. A.; MOURA, T. A.; PEREIRA, M. G.; OLIVEIRA, C. P. Soil-vegetation relation in cerrado environment under influence of the grou Uruçuia. **Ciência Florestal**, v. 25, n. 2, p. 363-373, 2015.
- SILVA, S. A. S; TEIXEIRA, D. S; SILVA, R. M; LISBOA, S. C. L; RODRIGUES, Y. R. S. Atributos físico-químicos do solo submetidos a supressão vegetal, em áreas de reassentamento urbano coletivo indígena, Altamira, Pará, Brasil. **ENCICLOPÉDIA BIOSFERA**, v.15 n.28; p. 2018.
- SOUZA, D.M.G, MIRANDA, L.N.; OLIVEIRA, S.A. Acidez no solo e sua correção. In: R.F. NOVAIS, V.H. ALVARES V, N.F. BARROS, R.L.F. FONTES, R.B. CANTARUTTI & J.C.L. NEVES (eds.). **Fertilidade do solo**. 1 ed. Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, Viçosa, p. 205-274. 2007.
- STEFANOSKI, D. C. S. G. G.; MARCHÃO, R. L.; PETTER, F. A.; PACHECO, L. P. Uso e manejo do solo e seus impactos sobre a qualidade física. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, p.1301-1309, 2013.
- TAKYU, M.; AIBA, S.; KITAYAMA, K. Effects of topography on tropical lower montane forests under different geological conditions on Mount Kinabalu, Borneo. **Journal of Plant Ecology**. V. 159, p. 35-49. 2002.

TAKYU M, AIBA S, K KITAYAMA. Efeitos da topografia em florestas tropicais baixas sob diferentes condições geológicas no Monte Kinabalu, Bornéu. **Plant Ecol**, v. 159, p. 35–49. 2002.

TORRES, D. M.; FONTES, M. A. L.; SAMSONAS, H. P. Relações solo-vegetação na estruturação de comunidades de cerrado sensu stricto no sul de Minas Gerais, Brasil. **Rodriguésia**, v. 68, n. 1, 2017.

VAN DEN BERG, E.; OLIVEIRA-FILHO, A.T. Composição florística e fitossociologia de um Florestas estacional Montana em Itutiaga, MG, e comparação com outras áreas. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 22, p.231-253. 2000.

VELOSO, H.P.; RANGEL FILHO, A.L.R.; LIMA, J.C.A. **Classificação da vegetação brasileira adaptada a um sistema universal**. Rio de Janeiro, Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. 1991.

WRIGHT, S. J. Plantdiversity in tropical forests: a review of mechanisms of species coexistence. **Oecologia**, v. 130, n. 1, p. 1-14, 2002.

ZICKEL, C.S. **Fitossociologia e dinâmica do estrato herbáceo de dois fragmentos florestais do estado de São Paulo**. 1995. 62 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, São Paulo. 1995.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

O remanescente de Floresta Estacional Decidual estudado, mostrou ser um ambiente bastante heterogêneo e que se encontra parcialmente alterado por intervenções antrópicas ocorridas com maior intensidade nos últimos anos. A procura pelos solos férteis característicos desta fitofisionomia, faz com que a fragmentação seja intensificada pela agropecuária, provocando a perda de muitas espécies da flora e fauna, com isso, torna-se urgente a recuperação e preservação dos remanescentes ainda existentes.

Em ambos os estratos, os parâmetros de dinâmica em número de indivíduos, como também em área basal, apresentaram basicamente a mesma trajetória, sendo influenciada diretamente pela intensidade dos eventos de recrutamento e mortalidade, que variou entre os períodos avaliados, em função das intervenções antrópicas.

Foi possível notar que os estratos avaliados se comportaram de forma distinta entre si, como também entre os intervalos, expressando assim mudanças temporais nos parâmetros de dinâmica durante o período de monitoramento. Os estratos regenerantes se mostraram influenciados pelos fatores ambientais avaliados, sendo o estrato das juvenis o que expressou de forma mais clara, resultando numa dinâmica mais acelerada.

As variações edáficas da área, exerceram influência na dinâmica dos estratos, em especial, aquelas que estavam relacionados com a baixa disponibilidade de água no solo, como a rochiosidade. A fertilidade também foi importante fator na dinâmica, já que as espécies vegetais desta fitofisionomia são adaptadas a solos eutróficos, assim, mesmo pequenas variações nos níveis de fertilidade, acabaram influenciando no incremento em área basal do estrato das juvenis.

Sugere-se a condução de trabalhos neste remanescente que incluam variáveis edafoclimáticas nas correlações com os parâmetros de dinâmica da vegetação, como também a avaliação da intensidade dos impactos antrópicos e monitoramento dos mesmos ao longo do tempo, para que se obtenha conjunto de variáveis que vão elucidar de forma mais clara os principais fatores responsáveis pelos padrões observados no presente estudo.

APÊNDICE

Tabela 3 – Variáveis ambientais coletadas no interior de cada parcela do remanescente de Floresta Estacional Decidual em Presidente Juscelino, MG. Em que: acidez do solo (pH), fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca), magnésio (Mg), alumínio (Al), acidez potencial (H+Al), soma de bases (SB), capacidade de troca de cátions efetiva (t), capacidade de troca de cátions a pH 7,0 (T), saturação por alumínio (m), saturação por bases (V), matéria orgânica (MO), areia, silte, argila, luz, cota média e desnível.

Parcela	pH	P mg/dm ³	K mg/dm ³	Ca cmolc/dm ³	Mg cmolc/dm ³	Al cmolc/dm ³	H+Al cmolc/dm ³	SB cmolc/dm ³	t cmolc/dm ³	T cmolc/dm ³	m (%)	V (%)	M. O. dag/kg	Areia dag/kg	Silte dag/kg	Argila dag/kg	Luz	Cota média	Desnível
P01	7,40	14,98	335,70	20,20	2,50	0,02	1,90	23,56	23,58	25,46	0,08	92,54	5,82	10,00	42,00	48,00	60	781,26	14,31
P02	7,30	16,12	323,40	19,20	2,50	0,02	1,70	22,53	22,55	24,23	0,09	92,98	5,84	11,00	43,00	46,00	50	793,79	10,45
P03	7,50	18,98	166,30	18,10	1,90	0,02	2,10	20,43	20,45	22,53	0,10	90,68	4,40	15,00	40,00	45,00	100	805,48	6,78
P04	7,10	27,97	258,70	19,80	2,90	0,02	2,40	23,36	23,38	25,76	0,09	90,68	5,76	11,00	43,00	46,00	80	819,26	6,70
P05	7,00	19,74	267,90	19,80	2,00	0,02	3,00	22,49	22,51	25,49	0,09	88,23	5,80	8,00	44,00	48,00	60	829,26	7,09
P06	7,00	56,50	178,70	26,80	1,80	0,10	1,20	29,06	29,16	30,26	0,34	96,03	7,10	16,00	26,00	58,00	70	805,49	8,90
P07	6,90	4,06	272,85	17,06	2,19	0,02	2,10	19,95	19,97	22,05	0,10	90,47	4,70	6,56	52,94	40,50	40	790,37	6,48
P08	7,40	28,91	480,95	27,04	5,12	0,00	1,20	33,39	33,39	34,59	0,01	96,53	6,80	6,09	54,91	39,00	40	778,92	10,05
P09	7,20	17,42	393,08	22,05	1,82	0,00	1,40	24,87	24,87	26,27	0,01	94,67	6,03	9,22	58,28	32,50	50	758,97	17,91
P10	5,70	3,91	231,23	12,90	1,42	0,03	3,70	14,91	14,94	18,61	0,19	80,12	4,62	5,28	63,72	31,00	70	745,84	12,91
P11	6,20	7,81	240,47	10,82	5,95	0,03	3,30	17,38	17,41	20,68	0,16	84,04	6,04	7,02	64,48	28,50	50	722,46	6,45
P12	6,20	10,35	332,96	16,64	1,39	0,03	3,70	18,89	18,92	22,59	0,15	83,62	5,50	7,29	53,71	39,00	40	733,18	8,08
P13	6,40	9,02	254,35	17,47	1,38	0,03	2,70	19,51	19,54	22,21	0,15	87,84	5,80	8,22	59,78	32,00	50	747,36	8,64
P14	7,10	14,53	453,20	22,46	1,11	0,02	1,90	24,73	24,75	26,63	0,08	92,87	5,75	5,17	55,33	39,50	50	768,16	11,78
P15	6,90	31,71	267,29	23,28	1,68	0,10	1,90	25,65	25,75	27,55	0,39	93,10	6,50	15,00	32,00	53,00	70	776,72	8,57
P16	7,50	34,47	354,31	21,28	1,40	0,10	0,90	23,59	23,69	24,49	0,42	96,32	5,90	19,00	27,00	54,00	80	755,41	23,05
P17	7,30	7,23	406,96	19,14	3,26	0,00	1,50	23,44	23,45	24,94	0,01	93,99	6,39	8,34	60,16	31,50	70	738,19	13,04
P18	7,60	24,61	522,57	21,63	2,01	0,00	1,20	24,98	24,98	26,18	0,01	95,42	6,30	6,60	58,40	35,00	80	723,54	12,81
P19	6,60	4,41	254,35	16,64	1,84	0,03	2,70	19,13	19,16	21,83	0,15	87,63	5,16	7,17	62,33	30,50	80	713,09	9,98
P20	6,80	3,63	221,98	19,14	1,46	0,03	2,70	21,17	21,20	23,87	0,14	88,69	6,16	6,77	58,23	35,00	80	693,54	13,48
P21	7,60	21,33	439,33	8,32	6,48	0,01	1,50	15,93	15,94	17,43	0,06	91,39	5,65	13,49	58,01	28,50	80	690,67	11,45
P22	7,60	4,80	411,58	14,14	3,46	0,01	1,40	18,66	18,66	20,06	0,05	93,02	4,84	12,05	58,95	29,00	80	709,09	12,32
P23	7,40	4,84	319,09	14,98	2,22	0,01	1,50	18,02	18,03	19,52	0,05	92,31	4,02	11,57	58,43	30,00	40	722,92	11,10
P24	7,60	9,61	448,58	19,97	1,23	0,00	1,10	22,35	22,35	23,45	0,01	95,31	5,19	13,00	57,00	30,00	30	737,80	9,43
P25	7,40	15,00	292,15	19,24	2,20	0,10	0,80	22,19	22,29	22,99	0,45	96,52	5,60	18,00	28,00	54,00	50	749,10	10,63

