

ECOLOGIA POPULACIONAL E GERMINAÇÃO DE *DALBERGIA NIGRA* (VELL.) ALLEMÃO EX BENTH. (FABACEAE) EM UM FRAGMENTO DE FLORESTA ESTACIONAL SEMIDECIDUAL NO PARQUE MUNICIPAL DO SABIÁ, UBERLÂNDIA, MG

ROSANE OLIVEIRA COSTA¹, IVAN SCHIAVINI², ANA PAULA DE OLIVEIRA³

RESUMO

O estudo foi realizado em um fragmento de floresta estacional semidecidual em Uberlândia, M.G. localizado no Parque Municipal do Sabiá. O objetivo foi estudar a ecologia populacional de *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. (FABACEAE), uma espécie introduzida no Parque, e conhecer o potencial de germinação de suas sementes em condições experimentais. O estudo de população foi feito em julho e agosto de 2008 e 2009. Foram utilizadas quarenta parcelas 10x10m e todos os indivíduos vivos da espécie foram marcados e medidos. Para o estudo de germinação foram utilizadas 250 sementes nuas e 150 frutos em cada período de estudo. O experimento foi realizado em substrato de vermiculita, à temperatura ambiente, com sementes recém coletadas e foi repetido após o armazenamento das mesmas por aproximadamente um ano. A estrutura da população em 2008 apresentou um total de 68 indivíduos e distribuição espacial do tipo agrupada. Concluiu-se que houve um aumento no número de indivíduos do 1º levantamento (2008) para o 2º (2009), sendo que a taxa de recrutamento em 2009 foi de 11,76% e a de mortalidade 5,88%, indicando crescimento populacional e a ocorrência de fatores favoráveis à germinação e estabelecimento da espécie no local. As taxas de germinação para as sementes nuas e frutos da espécie no ano de 2008 foi de, respectivamente, 96,8% e 43,0%, e para o ano de 2009, foram de 45,31% e 19,98%, o que também indica um alto potencial de ocupação da floresta pela espécie.

PALAVRAS-CHAVE: *Dalbergia nigra*, ecologia populacional, germinação

¹ Acadêmica do Curso de Ciências Biológicas da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), Instituto de Biologia, bolsista PBIC-FAPEMIG/UFU. R. Das Orquídeas, nº263 Bairro: Cidade Jardim, Uberlândia, MG. CEP: 38412-142 rosa_ane@yahoo.com.br

² Orientador: Professor Titular do Instituto de Biologia, UFU. Av. Pará 1720, Bloco 2D Campus Umuarama, Uberlândia, MG. CEP: 38405-382, schiavini@ufu.br

³ Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ecologia e Conservação de Recursos Naturais, Instituto de Biologia, UFU, Uberlândia, MG. CEP 38400-902, anadeoli@gmail.com

ABSTRACT

This research was carried out in a fragment of seasonal semideciduous forest in Uberlândia, M.G. located in “Parque Municipal do Sabiá”. The objective was to study the population ecology of *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. (FABACEAE), an introduced species in the Park, and to know the potential of seed germination under experimental conditions. The study was done in July and August of 2008 and 2009. Forty plots (10x10m) were used and all living individuals of the species were marked and measured. To study of germination we used 250 naked seeds and 150 fruits for each experiment. The germination experiments was performed on vermiculite substrate at room temperature, with freshly collected seeds and was repeated after storing them for about an year. The structure of the population in 2008 showed a total of 68 individuals and structured spatial distribution. It was concluded that there was an increase in the number of individuals between the first survey (2008) and the second one (2009), and that the rate of recruitment was 11.76% and mortality 5.88%, indicating population growth and favorable conditions for germination and establishment of species on the studied site. The germination rates for naked seeds and fruits of the species in 2008 was respectively 96.8% and 43.0%, and after storage, were 45.31% and 19.98%, which also indicates a high potential for occupation of the forest.

PALAVRAS-CHAVE: *Dalbergia nigra*, population ecology, germination

1. INTRODUÇÃO

O Cerrado, localizado principalmente no Planalto Central do Brasil, é o segundo maior bioma do país em área, sendo superado apenas pela Floresta Amazônica (RIBEIRO & WALTER, 1998). Cerca de 20% do território nacional é coberto por áreas de vegetação típica de cerrados. Deste total, 80% se localizam nos estados de Minas Gerais, Goiás e Mato Grosso (FERRI, 1997). Trata-se de um complexo vegetacional, que possui relações ecológicas e fisionômicas com outras savanas da América Tropical e também da África, do Sudeste Asiático e da Austrália (RIBEIRO & WALTER, 2008).

Segundo MITTERMEIER et al. (1999), estima-se que resta apenas 20% do Cerrado em estado original. Sua cobertura vegetal, principalmente ao longo dos últimos 30 anos, vem

sendo transformada em ritmo acelerado, para fins agrícolas, substituídas por pastagens plantadas com gramíneas de origem africana e com culturas anuais, como soja, milho e algodão (KLINK et al., 2008). Por sua vez, as modificações ambientais também foram intensas e geraram impactos expressivos, relacionados ao desmatamento, à fragmentação dos habitats, à perda de biodiversidade, à erosão dos solos, à poluição dos rios e outros corpos d'água, ao uso intensivo de agroquímicos, à queimadas recorrentes, desequilíbrios nos estoques e nos fluxos de carbono e até mesmo à modificações climáticas em âmbito regional (KLINK et al., 2008).

A vegetação do bioma Cerrado apresenta diversas fisionomias que englobam formações florestais, savânicas e campestres (RIBEIRO & WALTER, 1998). Em sentido fisionômico, floresta representa áreas com predominância de espécies arbóreas, onde há formação de dossel contínuo (RIBEIRO & WALTER, 2008). O termo savana refere-se a áreas com árvores e arbustos espalhados sobre um estrato gramíneo, sem a formação de dossel contínuo. Já o termo campo, designa áreas com predomínio de espécies herbáceas e algumas arbustivas, faltando árvores na paisagem (RIBEIRO & WALTER, 2008). A distribuição dessas formações é definida pela fisionomia (forma), pela estrutura, pelas formas de crescimento dominantes, pelas mudanças estacionais, pelos fatores edáficos e pela composição florística (RIBEIRO & WALTER, 2008).

As formações florestais tropicais são ecossistemas reconhecidos pela alta biodiversidade de fauna e flora (OLIVEIRA, 1997). Tais formações apresentam características peculiares quanto à composição florística, à organização e aos condicionantes ambientais (OLIVEIRA, 1997).

As formações florestais do Cerrado englobam a mata ciliar e mata de galeria, que são fisionomias associadas a cursos de água, a mata seca e o cerradão, que ocorrem nos interflúvios em terrenos bem drenados, sem associação com cursos de água (RIBEIRO & WALTER, 2008). A mata seca é dependente das condições químicas e físicas do solo mesotrófico, principalmente da profundidade (RIBEIRO & WALTER, 2008). Em função do tipo de solo, da composição florística e, em consequência, da queda de folhas no período seco, a mata seca pode ser tratada sob três subtipos: mata seca sempre-verde, mata seca semidecídua e mata seca decídua (RIBEIRO & WALTER, 2008).

A mata seca semidecídua, também denominada floresta estacional semidecidual, abriga grande diversidade de espécies e funções, pois, segundo OLIVEIRA-FILHO e

RATTER (2002), sua vegetação apresenta espécies provenientes das florestas Atlântica, Amazônica e Cerrado sensu lato. São formações fisionômicas caracterizadas pela presença de um estrato arbóreo que varia entre 15 e 25 metros. A maioria das árvores é ereta, com alguns indivíduos emergentes e, além disso, apresentam cobertura arbórea no período chuvoso que varia de 70 a 95% (RIBEIRO & WALTER, 1998). Possuem árvores caducifólias, porém a percentagem de árvores do conjunto florestal que perdem folhas está entre 20% a 50% (RIBEIRO & WALTER, 1998). Ocorrem em formas de manchas, ocupando, geralmente, as encostas dos interflúvios próximas a cursos d'água ou a nascentes, onde são popularmente conhecidas como “capões de mato” (ROSA, 2002).

No entanto, essas formações estão sofrendo intensamente com a fragmentação de habitats e a região do Triângulo Mineiro é um exemplo desse processo. Atualmente, seus remanescentes estão representados por fragmentos pequenos e isolados, imersos numa paisagem dominada por atividades agropecuárias e centros urbanos, principalmente devido à ocorrência de solos férteis e úmidos, visados pelas atividades agrícolas (OLIVEIRA-FILHO; SCOLFORO; MELLO, 1994).

Os efeitos da ação antrópica e fragmentação na região têm levado a grandes perdas de biodiversidade locais e regionais, seja diretamente pela substituição por espécies de interesse econômico (pastagens e culturas), seja pelo tamanho reduzido dos fragmentos remanescentes, ou ainda pelo isolamento dessas áreas, que perdem a capacidade de manter populações viáveis e os fluxos de matéria e energia com outras regiões semelhantes (SCARIOT; SOUSA-SILVA; FELFILI, 2005).

Alguns estudos feitos na região mostram que, além de fatores topográficos e do nível de água no solo, a forma de ocupação do ambiente e ação antrópica refletem em mudanças na estrutura fitossociológica de comunidades de florestas estacionais semidecíduais (ARAÚJO & HARIDASAN, 1997).

À medida que o habitat torna-se fragmentado, as populações vegetais tornam-se vulneráveis a extinção, a mudança genética drástica e a alterações em sua estrutura e funcionamento (RICKLEFS, 1996; SCARIOT; SOUSA-SILVA; FELFILI, 2005).

As modificações sofridas por uma população ficam impressas na sua estrutura populacional como reflexo de eventos do passado, tornando-se importante detectar as causas dessas modificações, pois mostram quais são os principais fatores que limitam o sucesso de uma população em determinada área (SCHIAVINI; RESENDE; AQUINO, 2001).

Diante disso, o estudo de ecologia populacional contribui no sentido de compreender o papel que a população desempenha em uma comunidade. É possível conhecer sua distribuição, composição e evolução em um dado local e tempo. Através de alguns parâmetros, como altura e diâmetro, é possível inferir sobre sua estabilidade naquele local, levantando hipóteses sobre estratégias de vida e mortalidade da espécie, que podem ser testadas por meio do estabelecimento de correlações entre quantidade de plântulas, indivíduos jovens e adultos; as áreas onde foram encontrados o maior número de indivíduos e as condições de solo, luminosidade ou outros parâmetros ambientais (SWAINE; LIBERMAN; PUTZ, 1987).

Apesar dos estudos de estrutura de populações e germinação de espécies arbóreas tropicais terem recebido grandes esforços de pesquisa na atualidade, ainda não se conhece de maneira satisfatória, todos os parâmetros que interagem e permitem o perfeito funcionamento destes ambientes complexos (SWAINE; LIBERMAN; PUTZ, 1987), e poucas espécies foram estudadas nos ambientes naturais em que ocorrem.

Assim, é visivelmente clara a necessidade de se levantar e avaliar a diversidade biológica nos fragmentos florestais dessas regiões, bem como compreender a organização espacial de populações em seu interior, os padrões de regeneração e as mudanças nos processos ecológicos. Além disso, os conhecimentos sobre germinação podem ainda ser a resposta chave para as perturbações, conduzindo mudanças no funcionamento e estrutura de uma população (DINIZ, 2003), o que permitirá fornecer importantes subsídios à conservação de sua biodiversidade em longo prazo (GUSSON, 2007).

Dessa forma, este estudo procurou, satisfatoriamente, desenvolver o conhecimento sobre a ecologia populacional e germinação, a fim de avaliar, empiricamente, os efeitos da ação antrópica, do manejo inadequado e da fragmentação sobre a comunidade vegetal remanescente, com ênfase na população de *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth. (FABACEAE), uma espécie não nativa, em um fragmento de floresta estacional semidecidual do Parque Municipal do Sabiá em Uberlândia, MG, através da estrutura populacional, taxas de crescimento, recrutamento e mortalidade no fragmento no decorrer de dois anos e ainda o potencial de germinação de suas sementes em condições controladas.

2. MATERIAL E MÉTODOS

2.1. Área de estudo

O estudo foi realizado em um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Uberlândia, Minas Gerais, localizado no Parque Municipal do Sabiá, à aproximadamente seis quilômetros da área urbana central. O parque possui uma área de 1.850.000 m² e foi criado em 07 de novembro de 1982 (ROSA & SCHIAVINI, 2006).

O clima da região, segundo a classificação de Köppen, é do tipo Aw Megatérmico, apresentando verões chuvosos e invernos secos (ROSA; LIMA; ASSUNÇÃO, 1991), com temperatura média do mês mais frio superior à 18°C (ARAÚJO & HARIDASAN, 1997). A precipitação pluviométrica anual varia de 1400 a 1700 mm e as temperaturas médias de 27° a 30°C (ARAÚJO & HARIDASAN, 1997). O solo da região é do tipo Latossolo Vermelho-Amarelo Ático (ROSA & SCHIAVINI, 2006).

Os remanescentes vegetais nativos do Parque abrangem uma área de aproximadamente 35 ha, composta por diferentes tipos fisionômicos: floresta estacional semidecidual, cerradão, mata de galeria inundável e vereda (FRANCHIN, 2003).

A área de estudo se localiza em um trecho de floresta estacional semidecidual localizado próximo ao córrego Jataí (Figura 1). Essa formação possui uma abrupta região de transição com a mata de brejo, que se encontra ao longo do leito do córrego, e outras duas transições gradativas com manchas de cerradões, uma em cada extremidade da floresta (GUILHERME & NAKAJIMA, 2007).

Nas primeiras duas décadas após a criação do parque, os remanescentes florestais ali presentes foram manejados incorretamente e sofreram intensamente os impactos da visitação pública. Até o ano de 1994, a administração do Parque realizava a limpeza periódica do solo da mata, retirando folhas, sementes e plântulas com a finalidade de garantir a segurança dos visitantes, que utilizavam essa área, sem restrições, para lazer e recreação (SALLES & SCHIAVINI, 2007).

Atualmente a área se encontra em processo gradativo de regeneração. Existem restrições para seu uso e projetos de educação ambiental realizados pela prefeitura que agem na conscientização do público para garantir a conservação e regeneração do local.

2.2. Espécie estudada

A espécie estudada, *Dalbergia nigra* (Vell.) Allemão ex Benth., pertence à família Fabaceae, subfamília Faboideae e é popularmente conhecida como jacarandá-da-bahia, no estado de São Paulo e jacarandá-preto ou caviúna no estado de Minas Gerais. É uma espécie com características de secundária tardia a clímax e exclusiva da Floresta Ombrófila Densa (Floresta Atlântica) dos estados da Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro e São Paulo (LORENZI, 1992).

É uma planta decídua e seletiva xerófila, semiheliófila, tolerante ao sombreamento leve à moderado na fase juvenil. Sua altura varia de 15 a 25 metros e o tronco de 40 a 80 cm de diâmetro. Produz anualmente grande quantidade de sementes viáveis e é também capaz de regenerar a partir de raízes (LORENZI, 1992).

Suas folhas são compostas pinadas de 5-8 cm de comprimento com folíolos glabrescentes de 12-15 mm. As flores são branco-amareladas, perfumadas com 0,5 a 1,0 cm de comprimento, reunidas em cachos axilares de até 6 cm de comprimento, dando origem a panículas de até 20 cm. A floração ocorre entre os meses de setembro a janeiro. É uma planta hermafrodita e a polinização é feita por abelhas e insetos pequenos (CARVALHO, 2003).

Os frutos são do tipo sâmara elíptica ou oblonga, plana, membranácea, indeiscente, com 3 a 8 cm de comprimento e 18 a 22 mm de largura, estipe com 3 a 5 mm de comprimento, em geral com uma semente, mas podendo também conter até duas sementes centrais. Os frutos amadurecem, geralmente de setembro a dezembro. As sementes são castanhas, lisas, reniformes, achatadas e pequenas, de testa delgada, membranáceas e não apresentam dormência. A dispersão dos frutos e sementes é do tipo anemocórica (CARVALHO, 2003).

Dalbergia nigra ocorre naturalmente em solos de baixa fertilidade química e com pH superior a 5,2. Essa espécie parece ser muito resistente às deficiências de umidade, não é exigente em fósforo (P) e prefere solos com baixo teor de alumínio (Al) (CARVALHO, 2003).

A espécie é também conhecida pela madeira pesada, decorativa e resistente, sendo largamente utilizada em mobiliário de luxo e na construção civil. É uma árvore ornamental, com folhagem delicada e copa aberta, largamente empregada no paisagismo (LORENZI, 1992).

Dalbergia nigra está na lista oficial de espécies da flora brasileira ameaçadas de extinção devido às altas taxas de exploração e à destruição intensa de seu habitat natural (CARVALHO, 1994). No Parque Municipal do Sabiá foi introduzida próxima a área de floresta estacional semidecidual para arborização e há evidências que ela está ocupando gradativamente o interior do fragmento de floresta, questão essa a ser investigada por este estudo.

2.3. Levantamento de dados

Estrutura e dinâmica

O estudo de população foi feito a partir da coleta de dados de campo, realizada nos meses de julho e agosto de 2008, e no mesmo período no ano de 2009. Para tal, foram utilizadas quarenta parcelas 10m x 10m distribuídas na área de floresta, em quatro transectos paralelos ao córrego Jataí, distantes entre si 50 m e com parcelas seqüenciadas, já demarcadas em estudos anteriores (ROSA & SCHIAVINI, 2006). Cada transecto tem início na borda superior da floresta e se estendem por 100m para o interior da mesma (Figura 1).

Todos os indivíduos vivos da espécie escolhida foram marcados. A marcação foi feita com placas de alumínio numeradas, amarradas na planta com fio encapado em local de fácil localização, sem prejudicar o crescimento do indivíduo (OLIVEIRA, 1997).

Foram feitas as medidas de diâmetro na base do caule de cada indivíduo, com o uso de um paquímetro plástico (de 15 cm), e de altura, com a utilização de uma fita métrica de medida 1,5 m ou vara graduada, quando de maior porte.

Germinação

Para o estudo de germinação foram acompanhados os períodos de floração e frutificação da espécie. Ao final da frutificação e já no início da dispersão (novembro de 2008) foram escolhidos alguns indivíduos adultos que continham frutos maduros e foi feita a coleta dos mesmos, utilizando um podão.

Após a coleta, os frutos foram beneficiados manualmente, eliminando-se as sementes malformadas, abaixo do tamanho médio, e as que apresentavam danos superficiais causados pelo beneficiamento (ANDRADE et al., 2006), obtendo assim 250 sementes que foram utilizadas para os estudos de germinação em laboratório. Simultaneamente à germinação de

sementes também foi realizada a germinação de 150 frutos, que foram escolhidos manualmente, dentre os de aparência saudável e sem danos.

As sementes foram distribuídas em cinco bandejas de plástico (19 cm x 14 cm x 5 cm) tampadas e perfuradas, contendo 50 sementes cada e os frutos foram distribuídos em outras cinco bandejas com 30 frutos cada. Para ambos os tratamentos foi utilizado substrato de vermiculita e o experimento foi conduzido à temperatura ambiente e protegido da chuva. O acompanhamento foi feito sempre nas segundas, quartas e sextas, com a contagem de sementes e frutos germinados, até o final do processo de germinação. Foram consideradas germinadas as sementes ou frutos com a radícula emergente.

Nos meses de outubro e novembro de 2009 o experimento de germinação foi repetido, utilizando os frutos coletados em 2008, armazenados em saco de papel, mantidos à temperatura ambiente e protegidos de umidade.

2.4. Análise dos dados

Recrutamento e mortalidade

A taxa de recrutamento foi calculada a partir do número de indivíduos encontrados no levantamento em 2009 e que não foram registrados no levantamento realizado em 2008.

A taxa de mortalidade foi calculada a partir do número de indivíduos marcados em 2008 e que foram encontrados mortos ou não encontrados no levantamento de 2009, em relação ao número total de indivíduos.

Além disso, foram feitas comparações com taxas de recrutamento e mortalidade obtidas para outras espécies estudadas na região.

Estrutura da população

A análise da estrutura de tamanho foi feita através da construção de gráficos, a partir da distribuição dos indivíduos em intervalos de classe de altura e diâmetro, dada pela fórmula A/K , sendo A a amplitude entre o maior e menor valor e K o número de classes, definido pelo algoritmo de Sturges ($K= 1+3,3 \log N$), onde N representa o número total de indivíduos amostrados (SCHIAVINI; RESENDE; AQUINO, 2001).

Distribuição espacial

Com os dados coletados em 2008, foi feita a análise da estrutura espacial, com a aplicação do coeficiente de dispersão (relação variância/média) para analisar o padrão de dispersão espacial da população (BROWER & ZAR, 1984). O padrão espacial é considerado aleatório quando o valor da média é igual à variância, agrupado quando a média é menor que a variância e uniforme quando a média for maior que a variância.

Germinação

Foram determinadas as taxas de germinação de sementes nos dois tratamentos (sementes nuas e frutos), considerando a média de sementes germinadas ($n = 5$) por data de observação. Os valores obtidos foram transformados em porcentagem, para cada tratamento e nos dois anos de experimentação. As médias de germinação total por tratamento, para cada ano e entre os anos foram comparadas pelo teste “t” de Student (BROWER & ZAR, 1984).

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

3.1. Estrutura e dinâmica da população

A Tabela 1 resume os dados encontrados nos levantamentos feitos em 2008 e 2009. A estrutura da população para o levantamento de 2008 apresentou um total de 68 indivíduos. Todo o recrutamento ocorreu na faixa de 02 a 15 mm de diâmetro e de 12 a 154 cm de altura.

Tabela 1 - Resumo dos dados levantados para *Dalbergia nigra* na floresta estacional semidecidual do Parque do Sabiá, Uberlândia - MG. N = número de indivíduos; M = taxa de mortalidade e R = taxa de recrutamento.

Ano	N	Mortalidade	%M	Recrutamento	%R	Densidade
2008	68	-	-	-	-	0,017 ind/m ²
2009	72	4	5,88%	8	11,76%	0,018 ind/m ²

A maioria dos indivíduos mortos eram plântulas e/ou jovens, com baixas medidas de diâmetro e altura, e apenas um indivíduo com medida de diâmetro e altura maior não foi encontrado.

Houve um aumento no número de indivíduos do 1º para o 2º levantamento, sendo que a taxa de recrutamento foi de 11,76% e a de mortalidade foi de 5,88%. Essas taxas se aproximam às taxas encontradas para outras espécies estudadas em florestas estacionais semidecíduais na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG), como em *Acacia glomerosa*, que do ano de 1996 para 1997 a taxa de mortalidade foi de 5,5 % e o recrutamento de 7,2 %; e para *Copaifera langsdorffii*, a taxa de mortalidade foi de 3,6%, enquanto a taxa de recrutamento foi de 7,2% (SCHIAVINI; RESENDE; AQUINO, 2001), exatamente o dobro da mortalidade, como ocorreu para *Dalbergia nigra*, o que mostra que houve expansão da população da espécie durante o período estudado.

Na Figura 2 temos a distribuição em intervalos de classe de diâmetro para os indivíduos encontrados nos levantamentos de 2008 e 2009. Para esse parâmetro, a amplitude foi de 2 a 100 mm. Houve uma maior concentração de indivíduos na primeira e quarta classe.

A estrutura populacional de *Dalbergia nigra* na área de estudo não apresentou o padrão de distribuição em “J” invertido, característico de populações estáveis e auto regenerativas, geralmente observado em espécies nativas, como verificado em *Piptocarpha macropoda* no Parque do Sabiá (SOARES, 2004) e *Anadenanthera macrocarpa* estudada na Estação ecológica do Panga (OLIVEIRA, 1997).

A curva em “J” invertido é resultante de uma taxa de recrutamento constante e mortalidade presente em todas as classes de tamanho, o que não é observado para a espécie nesse local. O que se observou é que o recrutamento e mortalidade ocorrem concentrados nos indivíduos da primeira classe de tamanho e simultaneamente há crescimento dos indivíduos adultos.

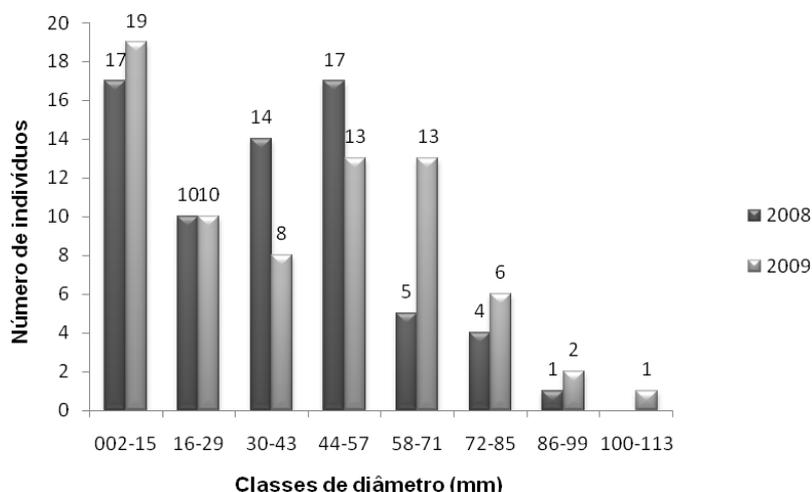


Figura 2 - Distribuição dos indivíduos de *Dalbergia nigra* em intervalos de classe de diâmetro na floresta estacional semidecidual do Parque Municipal do Sabiá, Uberlândia – MG, nos anos de 2008 e 2009.

Houve uma modificação na frequência de indivíduos nas classes de diâmetro entre os dois anos. Na primeira classe (2-15 mm) houve aumento da frequência devido ao recrutamento. Na segunda classe (16-29 mm), a frequência de indivíduos permaneceu inalterada, enquanto na terceira (30-43 mm) e na quarta classe (44-57 mm) houve redução. No entanto, essa redução não é indicativa de que houve mortalidade nessas classes, pois o aumento da frequência nas classes seguintes (58-71 mm); (72-85 mm) e (86-99 mm) mostra que houve crescimento desses indivíduos (Figura 3) e não houve registro de indivíduos mortos nessas classes.

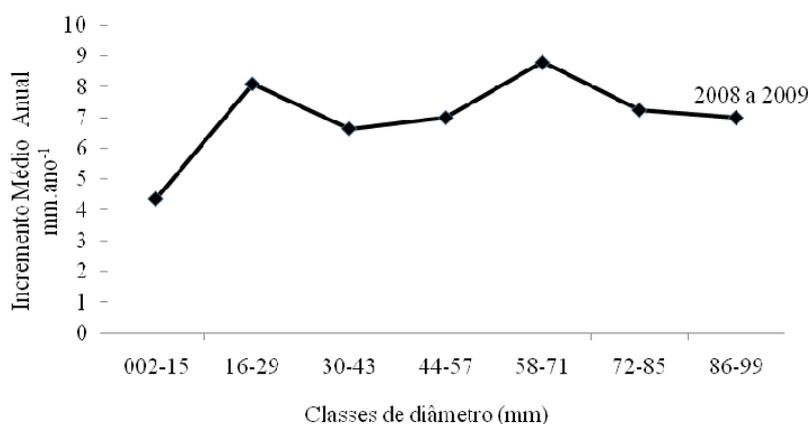


Figura 3 – Taxa de incremento médio anual por intervalos de classe de diâmetro na floresta estacional semidecidual do Parque Municipal do Sabiá, Uberlândia – MG, do ano de 2008 para 2009.

Na Figura 4 temos a distribuição em intervalos de classe de altura para os indivíduos encontrados nos levantamentos de 2008 e 2009. A amplitude dos valores para o parâmetro altura variou de 12 a 1000 cm e foram obtidas sete classes. Houve uma maior concentração de indivíduos na terceira classe.

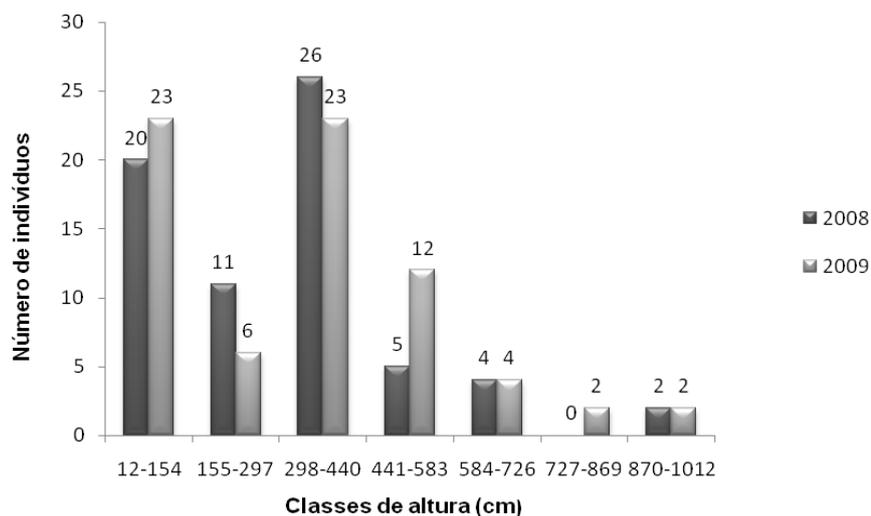


Figura 4 - Distribuição dos indivíduos de *Dalbergia nigra* em intervalos de classe de altura na floresta estacional semidecidual do Parque do Sabiá, Uberlândia – MG, nos anos de 2008 e 2009.

Nas classes de altura também houve alterações entre os levantamentos. Na primeira classe (12-154 cm) houve aumento da frequência de indivíduos devido ao recrutamento, na segunda (155-297 cm) e terceira classe (298-440 cm) houve redução; na quarta (441-583 cm) e sexta classe (727-869 cm) houve aumento da frequência, enquanto na quinta (584-726 cm) e sétima classe (870-1012 cm) a frequência se manteve igual. Houve também incremento na altura dos indivíduos do ano de 2008 para 2009, principalmente na segunda (155-297 cm) e quinta classe (584-726 cm) (Figura 5).

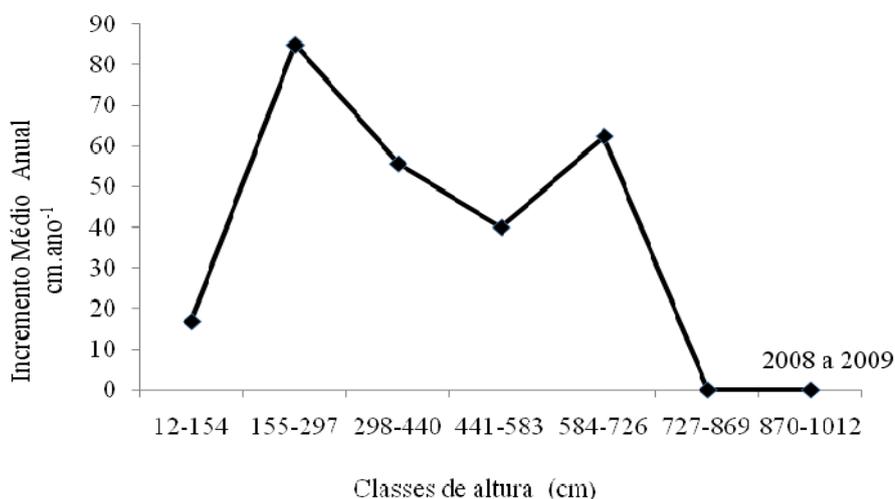


Figura 5 – Taxa de incremento médio anual por intervalos de classe de altura na floresta estacional semidecidual do Parque Municipal do Sabiá, Uberlândia – MG, do ano de 2008 para 2009.

Segundo AQUINO et al. (1999), ao longo do tempo pode haver mudanças nas distribuições de frequências das classes, que são causadas pela entrada e saída diferenciada de indivíduos, por mortalidade, recrutamento episódico e crescimento; como observado na frequência de distribuição dos indivíduos de *Dalbergia nigra* para os dois parâmetros: diâmetro e altura.

A ocorrência de “picos” nos gráficos, indicando alto número de indivíduos em determinadas classes (Figuras 2 e 4), como as classes 1 e 4 de diâmetro e 1 e 3 de altura, podem indicar momentos anteriores favoráveis de crescimento e estabelecimento da espécie no local, resultantes de picos de dispersão, aliados à ausência ou baixa predação, ou até mesmo condições climáticas mais favoráveis à germinação e estabelecimento ocorridos no passado.

3.2. Distribuição espacial

A população apresentou distribuição do tipo agrupada, pois o valor da variância encontrado foi de 3,04, enquanto a média de indivíduos por parcela foi de 1,8. A ocorrência de parcelas sem nenhum indivíduo evidencia a forma de distribuição da espécie no local.

Por se tratar de uma espécie anemocórica (dispersão dos frutos pelo vento), sua distribuição no interior da floresta poderia tender à aleatoriedade. Porém, a distribuição

agrupada pode indicar que a espécie se estabelece em locais onde as condições de sobrevivência são mais favoráveis em relação a outras.

Até o momento, sabe-se que o padrão de distribuição agregado é o mais comum entre plantas, sendo que esta agregação pode ocorrer em diferentes escalas, partindo de manchas de indivíduos dentro de uma mesma população, até grandes concentrações de uma espécie na paisagem (MELLO, 2002).

De todos os fatores geradores dos padrões encontrados na natureza, a heterogeneidade do ambiente parecer ser o que mais influencia a maneira como as plantas se espalham em uma determinada área. Os recursos do habitat – como luz, nutrientes, água e tipos de solo - raramente estão dispostos de maneira regular em uma floresta, por isso, as plantas tendem a seguir seus padrões de agregação (MELLO, 2002).

Geralmente, espécies nativas de florestas estacionais semidecíduais apresentam distribuição espacial do tipo agrupada, como em *Piptocarpha macropoda* (SOARES, 2004) e *Anadenanthera macrocarpa* (OLIVEIRA, 1997), devido à distribuição de plântulas que germinam e se estabelecem próximas à planta mãe. No caso de *Dalbergia nigra* isso não ocorre, uma vez que não foram encontrados indivíduos reprodutivos no interior da mata. Os indivíduos que se estabelecem são provenientes de sementes vindas de uma fonte externa. Assim, é provável que o agrupamento verificado seja consequência principalmente da distribuição de recursos favoráveis, formando “manchas” no interior da mata.

3.3. Germinação

A germinação para as sementes de *Dalbergia nigra* recém coletadas está representada a seguir pelas curvas de germinação nos tratamentos com sementes nuas e frutos em substrato de vermiculita, no experimento realizado no ano de 2008 (Figuras 6 e 7). Nesse ano foi verificada uma alta taxa final de germinação para as sementes nuas da espécie (96,4%) (Figura 6).

No trabalho realizado por ANDRADE et al. (2006), para a mesma espécie, as taxas de germinação sobre o substrato de vermiculita, para diferentes temperaturas (20 a 30°C) variaram de 65 a 85%. No presente estudo, a germinação nesse tratamento se iniciou entre o dia de montagem do experimento e o 2º dia e a máxima germinação foi obtida entre o 16º e 18º dia, o que também foi verificado por ANDRADE et al. (2006).

Um registro importante foi a ocorrência de um pico de germinação entre o 2° e 4° dia, pois, nesse período foi observada a germinação de cerca de 70% do total das sementes.

Um fator que pode ter contribuído para a alta taxa de germinação observada foi a utilização do substrato de vermiculita, pois no trabalho realizado por ANDRADE et al., (2006) para a mesma espécie e com diferentes substratos, os maiores valores de germinação e de velocidade de emergência de plântulas foram encontrados nesse substrato.

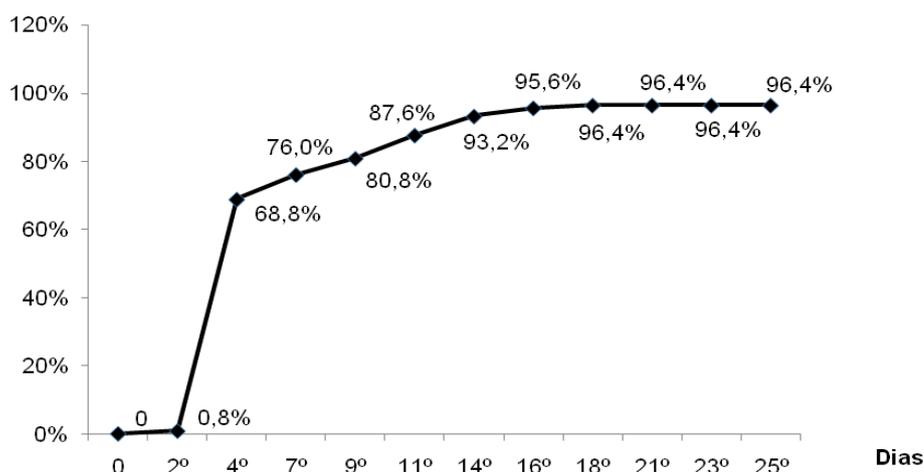


Figura 6 - Média de germinação (n = 5) em porcentagem por dia de observação para as sementes nuas de *Dalbergia nigra* em substrato de vermiculita, no ano de 2008.

A taxa de germinação das sementes para o tratamento com frutos foi diferenciada em comparação com as sementes nuas (Figura 7). A germinação nesse tratamento teve início entre o 4° e 7° dia após a montagem do experimento e no 27° dia o experimento foi interrompido. Nesse dia a taxa de germinação atingida foi de (43,0%). Observou-se que a quantidade de sementes germinadas por dia foi significativamente menor ($t = 23,89$, $p > 0,05$), porém os frutos continuaram a germinar por um período maior.

Esse fato pode indicar que a presença do fruto dificulta ou retarda o processo de germinação dessas sementes. No entanto, deve-se considerar que ele ainda pode dificultar a visualização da radícula, critério utilizado para considerar a ocorrência de germinação, ou seja, a semente pode ter germinado anteriormente e a radícula ter permanecido por um período no interior do fruto (não visível) e assim foi considerada não germinada.

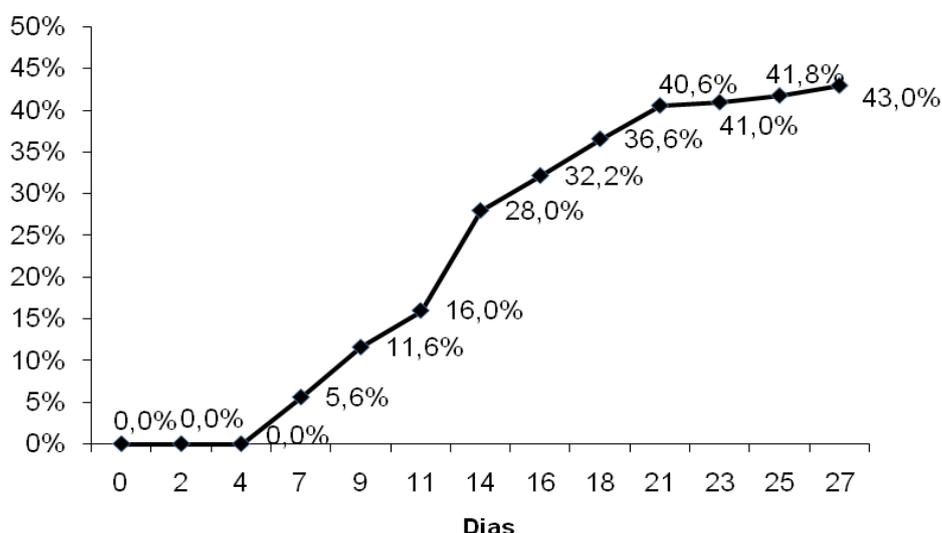


Figura 7 - Média de germinação (n = 5) em porcentagem por dia de observação para o tratamento com frutos de *Dalbergia nigra* em substrato de vermiculita, no ano de 2008.

O experimento de germinação para *Dalbergia nigra* com frutos armazenados por aproximadamente um ano está representada a seguir pelas curvas de germinação nos tratamentos com sementes nuas e frutos em substrato de vermiculita, no ano de 2009 (Figuras 8 e 9).

No ano de 2009, a taxa final de germinação para as sementes nuas foi de (45,31%) (Figura 8). A germinação se iniciou entre o 2º e 4º dia após a montagem do experimento e se encerrou entre o 16º e 18º dia, o que também foi verificado em 2008. A taxa de germinação para as sementes nuas nesse ano foi significativamente menor ($t = 13,08$, $p > 0,05$) se comparado ao experimento de 2008.

No estudo realizado por MATTEUCCI; GUIMARÃES; FILHO (1997) com *Xylopia aromatica*, os autores observaram uma queda progressiva no poder germinativo das sementes, na medida em que se aumentou o tempo de armazenamento, até a completa inviabilidade, após 1 ano, mesmo em condições especiais (câmara fria). Comportamento semelhante também foi observado por LIMA et. al (2008), em que as espécies arbóreas *Cordia trichotoma*, *Cavanillesia arborea*, *Cedrela fissilis* Vell, *Aspidosperma pyriformium*, e *Tabebuia impetiginosa*, não responderam de forma positiva à condições de armazenamento.

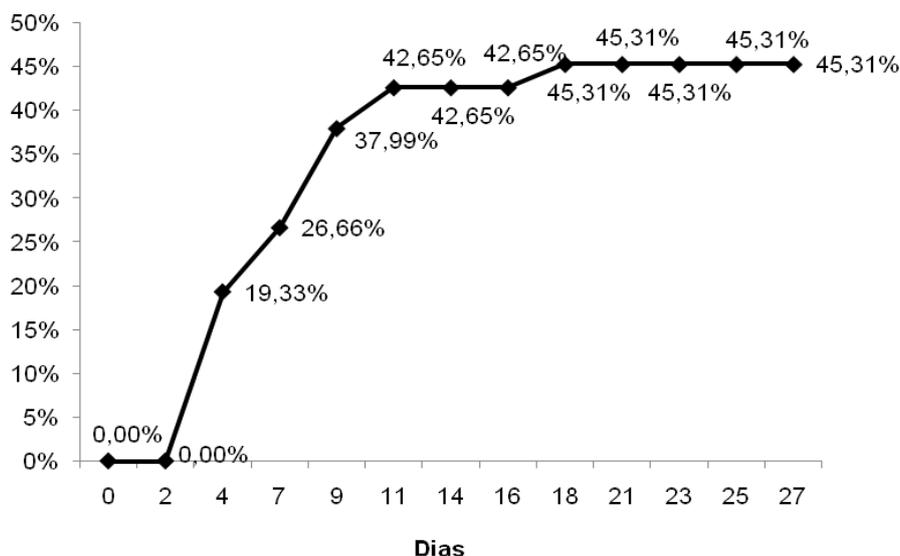


Figura 8- Média de germinação (n = 5) em porcentagem por dia de observação para as sementes nuas de *Dalbergia nigra* em substrato de vermiculita, no ano de 2009.

A queda da taxa e velocidade de germinação é esperada para algumas espécies após o armazenamento em condições naturais e pode estar relacionada a vários fatores, como o envelhecimento natural das sementes (POPINIGIS, 1977), a variação na temperatura, no ambiente de armazenamento e o aumento do teor de umidade, que pode ocasionar um decréscimo no poder germinativo, além da maior proliferação de fungos, indicando perda de viabilidade e a ocorrência de material em decomposição, o que também foi observado por LIMA et al. (2008).

No entanto, por se tratar de uma espécie que não possui ocorrência natural na região, o fato de as sementes ainda permanecerem viáveis após o armazenamento é mais um fator favorável ao sucesso para ocupação da floresta nativa pela espécie, já que não há total dependência de eventos reprodutivos anuais para a entrada de novos indivíduos.

A taxa final de germinação das sementes para o tratamento com frutos no ano de 2009 foi de 19,98% (Figura 9). A germinação teve início entre o 7º e 9º dia após a montagem do experimento e encerrou entre o 16º e 18º dia. Comparado ao experimento de 2008, o processo de germinação se iniciou no mesmo período, porém, com os frutos armazenados a máxima germinação foi significativamente ($t = 11,61$, $p > 0,05$) menor e foi atingida mais rapidamente.

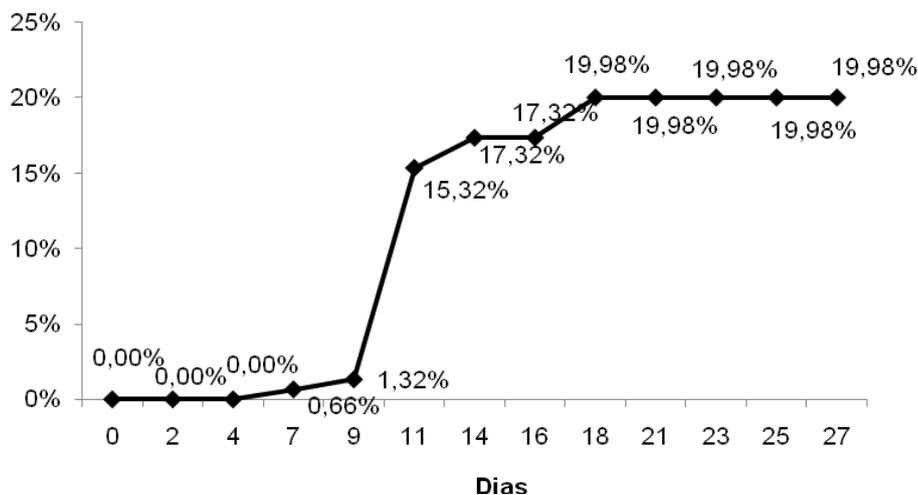


Figura 9- Média de germinação (n = 5) em porcentagem por dia de observação para o tratamento com frutos de *Dalbergia nigra* em substrato de vermiculita, no ano de 2009.

Nesse tratamento, além da presença do fruto, que pode dificultar e/ou retardar o processo de germinação e dificultar a visualização da radícula, há ainda o fato de serem frutos armazenados, que podem ter sofrido considerável perda de viabilidade e conseqüentemente apresentarem baixa taxa de germinação.

4. CONCLUSÕES

Embora a distribuição de freqüência dos indivíduos em intervalos de classes para os parâmetros altura e diâmetro dessa espécie não segurem a distribuição padrão para espécies estáveis (“J invertido”), foi observada uma concentração de indivíduos nas primeiras classes.

A maioria dos indivíduos apresentou crescimento em altura e diâmetro e a taxa de recrutamento foi maior que a mortalidade, o que indica crescimento populacional e a ocorrência de fatores favoráveis à germinação e estabelecimento da espécie no local.

Como ainda não foram encontrados indivíduos em fase reprodutiva no interior da área de estudo, pode-se inferir que a população está entrando na comunidade, já que existe uma fonte de propágulos externa à floresta nativa, que pode estar disseminando frutos no interior da floresta, e a espécie em questão não apresentar ocorrência natural na região.

Há diferença entre as taxas de germinação em sementes nuas e frutos, o que pode indicar que a presença do fruto diminui a capacidade de germinação das sementes.

As altas taxas de germinação verificadas para sementes recém coletadas e a ocorrência de germinação, mesmo em sementes armazenadas por um ano, também indicam alto potencial de ocupação da floresta pela espécie.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANDRADE, A.C.S.; PEREIRA, T.S.; FERNANDES, M.J.; CRUZ, A.P.M.; CARVALHO, A.S.R. Substrato, temperatura de germinação e desenvolvimento pós-seminal de sementes de *Dalbergia nigra*. *Pesq. agropec. bras.*, Brasília, v.41, n.3, p.517-523, 2006.
- ARAÚJO, G. M. & HARIDASAN, M. Estrutura fitossociológica de duas matas mesófilas semidecíduas em Uberlândia, Triângulo Mineiro. **Naturalia**, São Paulo, V.22, p.115-129, 1997.
- AQUINO, F.G.; OLIVEIRA, M.C.; SCHIAVINI, I.; RIBEIRO, J.F. Dinâmica de população de *Anadenanthera macrocarpa* e *Acacia glomerosa* em mata seca semidecídua na Estação Ecológica do Panga (Uberlândia, MG). *Boletim do Herbário Ezechias Paulo Heringer*. Brasília, v. 4. p. 90-102, 1999.
- BROWER, J. E. & ZAR, J. H. **Field & Laboratory Methods for General Ecology**. 2ª edição Eitora Wm. C. Publishers, Iowa, 1984.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Florestais Brasileiras**: Recomendações Silviculturais, Potencialidades e uso da madeira. Brasília, Embrapa Produção de Informação. 640p. 1994.
- CARVALHO, P.E.R. **Espécies Arbóreas Brasileiras**: Brasília, Embrapa Informação Tecnológica; Colombo, PR. Embrapa florestas, 2003.
- DINIZ, S.G.P. **Ecofisiologia da germinação de sementes de *Clidemia hirta* (L) D. Don (MELASTOMATACEAE)**. Dissertação (Mestrado em Ciências Biológicas). Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2003.
- FERRI, M.G. IV Simpósio sobre o Cerrado: bases para utilização agropecuária. Ed. Universidade de São Paulo, São Paulo, 1997.

- FRANCHIN, A. G. **A riqueza da avifauna no Parque do Sabiá, zona urbana de Uberlândia (MG)**. Dissertação (mestrado em Ciências Biológicas). Instituto de Biologia, Universidade Federal de Uberlândia, 2003.
- GUILHERME, F.A.G.; NAKAJIMA, J.N. Estrutura da vegetação arbórea de um remanescente ecotonal urbano floresta-savana no Parque do Sabiá, em Uberlândia, **Árvore**, v.31, n.2, Viçosa-MG, p.329-338, 2007.
- GUSSON, A. E. Composição florística e estrutura fitossociológica da comunidade arbustivo – arbórea em um hectare de um fragmento de floresta estacional semidecidual no município de Ipiáçu. Monografia apresentada no final do curso. Universidade Federal de Uberlândia, 2007.
- KLINK, C.A.; SANTOS, H.G.; JR, J.S.C.; MATSUMOTO, M.H. FREITAS, G.K., BAUMGARTEM, L. Conservação dos Recursos Naturais em Terras Privadas – O papel das reservas legais no arranjo funcional das paisagens produtivas do bioma Cerrado In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. EMBRAPA CERRADOS – Brasília, DFp. 401-406, 2008.
- LIMA, V.V.F; VIEIRA, D.L.M., SERVILHA, A.C., SALOMÃO, A.N. Germinação de espécies arbóreas de floresta estacional decidual do vale do rio Paraná em Goiás após três tipos de armazenamento por até 15 meses. **Biota Neotrop**, 8(3): 089-097, 2008.
- LORENZI, H. Árvores brasileiras – manuais de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil. Editora Plantarum, Nova Odessa, 1992.
- MELLO, M.A.R. Distribuição espacial de plantas em florestas neotropicais. Monografia apresentada no final do curso. Universidade Estadual de Campinas, 2002.
- MATTEUCCI, M.B.A; GUIMARÃES, N.N.R.; FILHO, T.D. Utilização do teste de tetrazólio visando estimar a viabilidade de germinação da semente de Pimenta-de-Macaco – *Xylopia aromática* (lam.) Mart., ANNONACEAE. Anais de Esc. Agron. E Vet 27(2): 43-47, 1997.
- MITTERMEIER, R. A.; MITTERMEIER, C.G., MYERS, N. & ROBLES GIL, P. **Hotspots: earth's biologically richest and most endangered terrestrial ecoregions**. Cidade do México, CEMEX, 1999.
- OLIVEIRA, M.C. Estrutura e Dinâmica da População de *Anadenanthera macrocarpa* (BENTH.) BRENAN (MIMOSACEAE), em Mata Mesófila Semidecídua no

- Triângulo Mineiro. 1997. Monografia apresentada no final do curso. Universidade Federal de Uberlândia.
- OLIVEIRA-FILHO, A.T.; SCOLFORO, J.R.S.; MELLO, J.M. Composição florística e estrutura comunitária de um remanescente de floresta semi-decídua em Lavras, MG. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 17, n.2, São Paulo. p. 167-182, 1994.
- OLIVEIRA FILHO, A.T. & RATTER, J.A. Vegetation physiognomies and woody flora of the cerrado biome. In OLIVEIRA, P.S. & MARQUIS, R.J.. **The cerrados of Brazil: Ecology and natural history of neotropical savanna**. Columbia University Press, New York, 2002 p.91-120.
- POPINIGIS, F. **Fisiologia da semente**. Brasília: AGIPLAN, 289p. 1977.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M. & ALMEIDA, S.P. **Cerrado: ambiente e flora**. Ed. Platina. EMBRAPA – CPAC, 1998.
- RIBEIRO, J. F. & WALTER, B. M. T. Fitofisionomias do Bioma Cerrado. In: SANO, S. M.; ALMEIDA, S.P.; RIBEIRO, J. F. **Cerrado: ecologia e flora**. EMBRAPA CERRADOS – Brasília, DF, 2008.
- RICKLEFS, R. E. **A economia da Natureza: Um livro-texto em Ecologia Básica**. 3ª edição, Ed. Guanabara Koogan S.A., Rio de Janeiro, 1996.
- ROSA, R.; LIMA, S.C.; ASSUNÇÃO, W.L. Abordagem preliminar das condições climáticas de Uberlândia (MG). **Sociedade & natureza**, v.3, p.91-108,1991.
- ROSA, A. G. & SCHIAVINI, I. Estrutura da comunidade arbórea em um remanescente florestal urbano (Parque do Sabiá, Uberlândia, MG). **Revista Bioscience Journal** , v. 22, n. 1, p. 151-162 , 2006.
- ROSA, A. G. Estrutura da Comunidade arbórea em um remanescente florestal urbano (Parque do Sabiá, Uberlândia, MG). Monografia apresentada no final do curso. Universidade Federal de Uberlândia, 2002.
- SALLES, J. C. & SCHIAVINI, I. Estrutura e composição do estrato de regeneração em um fragmento florestal urbano: implicações para a dinâmica e a conservação da comunidade arbórea. **Acta Botânica Brasílica**, v.21, n.1, São Paulo, 2007.
- SCARIOT, A. SOUSA-SILVA, J. C.; FELFILI, J. M. **Cerrado: Ecologia, Biodiversidade e Conservação**. Ministério do Meio Ambiente, Brasília, 2005.

- SCHIAVINI, I. RESENDE, J.C.F.; AQUINO, F. G. Dinâmica de populações de espécies arbóreas em mata de galeria e mata mesófila na margem do Ribeirão Panga, MG. In. **Cerrado: Caracterização e Recuperação de Matas de Galeria** (J.F. Ribeiro, C.E.L. Fonseca & J.C. Sousa-Silva, eds.). Embrapa-CPAC, Brasília, p.267-302, 2001.
- SOARES, M.L.S.P. Estrutura da população de *Piptocarpha macropoda* (DC.) Baker (Asteraceae) na floresta estacional semidecidual do Parque do Sabiá (Uberlândia, MG). Monografia apresentada no final do curso. Universidade Federal de Uberlândia, 2004.
- SWAINE, M.D.; LIBERMAN, D. & PUTZ, F.E.. The dynamics of tree populations in tropical forest. **A Review Journal of Tropical Ecology** v.3, p. 359-360, 1987.