

Estrutura diamétrica de *Dipteryx alata* vog. em áreas com diferentes níveis de extração de frutos e antropização

Diameter structure of *Dipteryx alata* vog. in areas with different levels of fruit extraction and anthropization

MAGALHÃES, Laise Cristina Souza¹; FARIA, Rogério Rodrigues²; DAMASCENO JUNIOR, Geraldo Alves³

1 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS, Campo Grande/MS, Brasil, laisesmagalhaes@gmail.com; 2 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS, Campo Grande/MS, Brasil, rogeriofaria@gmail.com; 3 Universidade Federal de Mato Grosso do Sul/UFMS, Campo Grande/MS, Brasil, geraldodamasceno@gmail.com

RESUMO: O objetivo deste trabalho foi verificar a estrutura diamétrica de *Dipteryx alata* Vogel, em lotes de assentamentos rurais sob diferentes intensidades de colheita dos frutos. Em cada lote foram dispostas três parcelas de 50 x 50m, nas quais todos os indivíduos de *D. alata* foram medidos o diâmetro à altura da base. O coeficiente de Liocourt "q" foi calculado para cada classe de diâmetro para verificar se é constante a frequência de uma classe para a seguinte. Foram medidos 894 indivíduos, sendo 162 na área 1; 365 na área 2; 225 na área 3 e 142 na área 4. Os dados de frequência demonstraram para todos os lotes que a menor classe de diâmetro foi mais freqüente, e ausência de indivíduos em algumas das classes intermediárias de diâmetro. O lote que mais se aproximou ao modelo de "J" invertido foi o controle. Cada tipo de lote apresentou estruturas diamétricas distintas e, essas diferenças foram principalmente observadas nas classes intermediárias de diâmetro, sendo um indicativo de perturbação. No lote 2 foi observado maior número de indivíduos regenerando, o que pode indicar um efeito de proteção por parte dos proprietários do lote.

PALAVRAS-CHAVE: ecologia aplicada, Cerrado, recursos florestais

ABSTRACT: The aim of this work was to verify the effect of *Dipteryx alata* Vogel fruit extraction in the diametric structure of plants of this species, in lots under different intensities of harvest. In each lot were established three plots of 50 x 50m. In these, all individuals of *D. alata* were measured at base diameter. The Liocourt coefficient "q" was calculated for each diameter class to verify if it is constant from one class to the next. It was measured 894 individuals, being 162 in the area 1; 365 in the area 2; 225 in area 3 and 142 in the area 4. Frequency data showed for all lots, that the smallest diameter class was more frequent, and with individual absence in some intermediate classes. The lot that was more near to the inverse "J" model was the control. Each type of lot showed different diametric structure and, these differences was principally observed in the diameter intermediate classes, and it is perturbation indicative. In the lot 2 a major number of young individuals were observed, indicating a protection effect offered by the households.

KEY WORDS: applied ecology, Cerrado, forestry resources

Introdução

O cerrado possui grande diversidade de plantas com potencial de uso econômico, entre elas *Dipteryx alata* Vog., conhecido também como cumbaru no Mato Grosso do Sul, espécie nativa, típica do Cerrado do Brasil, é uma espécie arbórea com 15-25m de altura e diâmetro do tronco 40-70 cm florescendo de outubro a fevereiro (OLIVEIRA & SIGRIST, 2008). Contendo no seu interior uma única semente comestível (BARROSO et al., 1999).

Tem seus frutos e sementes utilizados na alimentação humana para a fabricação de bombons, bolos e sorvetes, e constitui importante fonte de renda para diversas comunidades rurais na região dos cerrados, onde são utilizados na forma de extrativismo (SANO et al., 2004). Desmatamentos, doenças, baixos índices de polinização ou germinação são fatores que podem interferir nas populações (FELFILI & SILVA-JÚNIOR, 1988), assim como o extrativismo, que quando praticado com base na coleta dos frutos e sementes de maneira incorreta, com o passar do tempo, pode alterar a estrutura das populações.

Em Nioaque, Mato Grosso do Sul há um centro de pesquisa, produção e capacitação do cerrado (Ceppec) onde as comunidades dos assentamentos Andalucia no município de Nioaque e Monjolinho, município de Anastácio têm se dedicado ao extrativismo, comercializando amêndoas de cumbarú (*Dipteryx alata* Vog.). A comunidade local realiza o extrativismo de frutos nesta região desde 1998. Contudo, até o momento não se sabe o quanto esta atividade afeta as populações desta espécie, principalmente em termos de regeneração e recrutamento. Uma vez que as comunidades locais dependem do uso de um recurso natural, este uso feito de maneira sustentável permitirá a subsistência desta atividade em longo prazo e assegurará a manutenção destas populações.

A pressão extrativista sobre uma espécie, de forma intensa na colheita, pode interferir

negativamente na estrutura populacional (JARDIM & SOARES, 2010) a estrutura populacional de uma espécie representa informações em relação à comunidade vegetal e ao ambiente onde ela se apresenta (FELFILI, et al 2003). Em geral as populações com boa regeneração apresentam estrutura populacional enquadrada no modelo de "J invertido" ($\ln Y = b_0 + b_1 X$) ou exponencial negativo (BETTINGER et al., 2009), onde tendência decrescente da primeira para a última classe indica a possibilidade de auto-regeneração, que pode ser utilizado como um parâmetro para a avaliação da estrutura populacional de espécies silvestres sob manejo. Assim, o objetivo do presente trabalho foi verificar o efeito dessas atividades na estrutura diamétrica de plantas de *D. alata*, em lotes dos dois assentamentos submetidos a diferentes intensidades de colheita.

Material e métodos

Área de estudo

O trabalho foi realizado em dois assentamentos: Andalúcia, município de Nioaque e Monjolinho, município de Aquidauana. A região dos municípios de Nioaque e Aquidauana (MS) apresenta-se com duas estações climáticas bem definidas, chuvosa e seca, sendo o clima do tipo Aw segundo a classificação de Köppen. A estação seca abrange o período de abril a setembro e a chuvosa de outubro a março; com precipitação anual de 1.200 a 1.500 mm, concentrada no período da primavera ao verão. A vegetação predominante é do tipo Cerrado (lato sensu), com várias faixas de cerradão onde são encontradas as populações de *D. alata*. Os solos predominantes são do tipo latossolo (BRASIL, 1982).

Coleta de dados

O trabalho foi realizado em lotes dos dois assentamentos, submetidos a diferentes intensidades de colheita. Foram amostrados quatro lotes, sendo dois no assentamento Andalúcia (Lotes 1 e 3) e dois no assentamento Monjolinho

(Lotes 2 e 4). O lote 1 (20° 50' 55.9"S 55° 44' 13.9" W) com início das colheitas anuais há 10 anos e última colheita de 1200kg e o mesmo foi roçado pela última vez cinco anos antes do período de coleta.)O lote 2 (20° 45' 50"S 50° 39' 40.1") constitui uma área de pasto roçada constantemente, teve início das colheitas anuais há dois anos e última colheita de 420kg. O lote 3 (20° 50' 13.0" S 55° 44' 31.8" W) é uma área de pasto abandonada com capim com até dois metros de altura, foram iniciadas as colheitas anuais há 5 anos e última colheita de 360kg. O controle (20° 45' 56.4"S 50° 39' 25.7" W) é uma área de reserva legal e não houve coleta de frutos.

Em cada lote foram dispostas três parcelas de 50 x 50m totalizando 12 parcelas, nas quais quantificou-se todos os indivíduos de *D. alata* e medidos o diâmetro à altura da base.

Os dados de diâmetro foram categorizados em intervalos de cinco centímetros, em 13 classes de diâmetro para construção de gráficos de frequência para cada lote. O coeficiente de Liocourt "q" (BETTINGER et al., 2009) foi calculado para cada classe de diâmetro para verificar se é constante a frequência de uma classe para a seguinte.

Resultados

Ao todo foram medidos 894 indivíduos, sendo 365 no lote 1, 142 no lote 2, 162 no lote 3 e 225 no controle. O lote 1 seguido pelo controle foram os que apresentaram maior proporção de indivíduos na primeira classe de diâmetro, ou seja as plântulas, sendo 0.97 e 0.88 respectivamente, os demais apresentaram proporção de 0.47 para o lote 3 e 0.46 para o lote 2 (Fig. 1).

Embora os lotes 1 e Controle apresentem semelhanças em respeito à proporção de indivíduos na primeira classe diamétrica, foi constatada diferenças nas lacunas de indivíduos em classes de diâmetro intermediárias. (Fig. 1).

Os lotes 2 e 3 apresentaram distribuições

diamétricas bem similares, tanto nas proporções de classe diamétrica, quanto na presença de indivíduos nas classes apresentadas, principalmente no que diz respeito às cinco primeiras classes diamétricas, que representam desde plântulas a indivíduos juvenis (Fig. 1).

Todos os lotes tiveram lacunas quanto às classes de distribuições de diâmetro a altura da base, assim das 13 classes presentes, nenhum lote possuía indivíduos em mais do que sete classes. As lacunas estão presentes principalmente nas classes intermediárias de diâmetro, que representa indivíduos jovens. O indivíduo com maior diâmetro basal foi amostrado no lote 1, esta classe 61-65 cm foi ausente para os outros lotes (Fig. 1).

Os dados do coeficiente de Liocourt calculado para cada classe em cada lote não indicam valor constante de "q" entre as classes de diâmetro, em nenhum dos casos. Os valores mais próximos encontrados foram na passagem das classes 16-20 para 21-25 no lote 2, e da classe 36-40 para 41-45 no Lote 1 (Tab. 1).

Discussão

Em todos os lotes houve a maior concentração de indivíduos na primeira classe, que no caso significa que a regeneração está ocorrendo, porém com indício de histórico de perturbação recente na área indicado por lacunas nas classes intermediárias. De acordo com Silva-Júnior & Silva (1988), em áreas de Cerrado essa concentração nas primeiras classes pode ser consequência do processo de exploração, visto a possibilidade de abate seletivo em um passado recente. A madeira desta espécie é visada pela comunidade rural, pois é de alta densidade (1,1 g/cm³), alta durabilidade, resistente ao apodrecimento, sendo utilizada em cercas, construção civil e implementos agrícolas (SANO et al., 2004).

Outro fator responsável pelas lacunas nas classes intermediárias é o fato da transição de

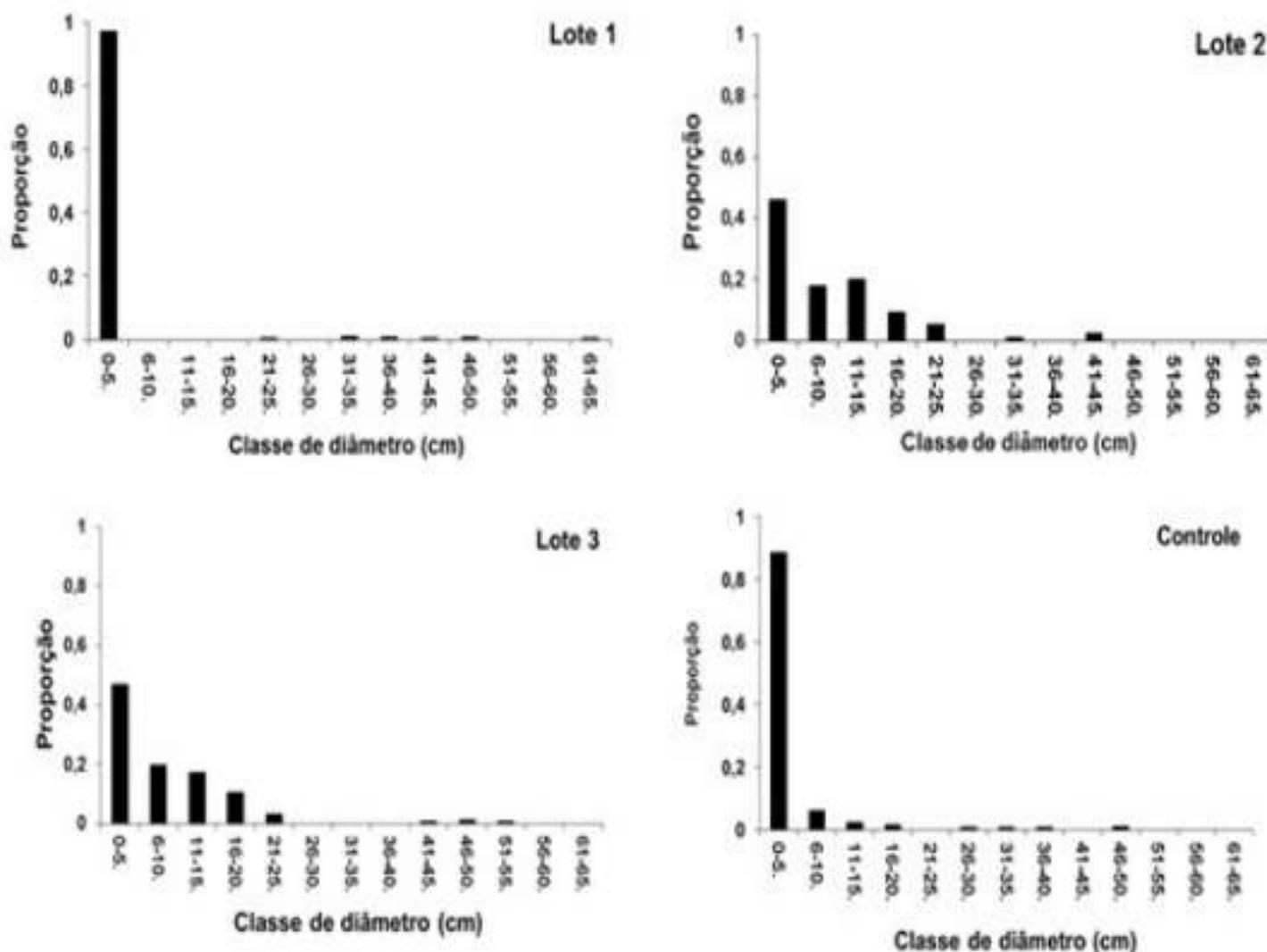


Figura 1: Distribuições diamétricas de *Dipteryx alata* em lotes de dois Assentamentos no município de Nioaque-MS, 2008.

plântulas para indivíduos jovens ser um processo pouco previsível em plantas de Cerrado. De acordo com Ressel et al. (2004) supõe-se que em áreas de Cerrado, após o processo inicial de estabelecimento de plântulas, as condições ambientais e as exigências específicas do crescimento controlam o processo de estabelecimento, assim as estratégias de alocação podem ser independentes do tipo de morfologia

funcional das plântulas. Para *Dipteryx panamensis*, em um fragmento de Floresta Tropical Úmida na Costa Rica, foi constatado também poucos indivíduos juvenis (CLARK & CLARK, 1987). Porém em *D. panamensis* o crescimento relativamente rápido de indivíduos jovens grandes e de pequenos adultos, e a distribuição contínua de diâmetros de indivíduos adultos refutam a hipótese de adultos remanescentes de distúrbios ocorridos

Tabela 1: Valores do coeficiente de Liocourt “q” baseado nos dados de diâmetro a altura da base de indivíduos de *Dipteryx alata*, para os lotes dos Assentamentos Andalúcia e Monjolinho, Nioaque-MS. 2008.

Classes diamétricas (cm)	Lote 1	Lote 2	Lote 3	Controle
00-05	0	0	0	0
06-10	0	0.38	0.42	0.07
11-15	0	1.12	0.88	0.38
16-20	0	0.46	0.61	0.60
21-25	0	0.54	0.29	0
26-30	0	0	0.00	0
31-35	0	0	0.00	1
36-40	0.67	0	0.00	1
41-45	0.50	0	0.00	0
46-50	2	0	2	0
51-55	0	0	0.50	0
56-60	0	0	0.00	0
61-65	0	0	0.00	0

no passado, até porque se trata de uma floresta primária e há indícios de ausência de distúrbios nos últimos 100 anos.

Mesmo com maior concentração de indivíduos na primeira classe diamétrica, não foi constatado nenhum caso de ajuste ao padrão do “J” invertido. Entretanto, os resultados devem ser analisados com cautela, pois o modelo possui suas limitações. Como há uma diferença de tamanho entre os

indivíduos, pode haver a possibilidade de transição rápida de uma classe para outra ou mesmo nem haver essa transição, a probabilidade de transição é nula e ocorre acréscimo de plantas em uma única classe diamétrica (SCOLFORO et al., 1998). Isso resultaria em uma distribuição diamétrica errática e também não balanceada, pois o formato de “J” invertido pode ser atribuído ao constante recrutamento e à taxa de mortalidade entre as

classes. Com essas limitações, o modelo ainda é o mais adequado para as avaliações ou suposições de impacto da coleta de frutos e sementes na estrutura populacional de espécies como *D. alata*.

No entanto verificou-se que nas áreas estudadas que o potencial de regeneração pode estar sendo favorecido pelos assentados. Uma vez que os frutos são fonte de renda para a população dos assentamentos da região, estes podem estar atuando na conservação destas plantas (CANDIL et al., 2007). Nepomuceno (2006) na região de Pirenópolis, Goiás, relatou uma situação na qual os proprietários rurais estão mantendo *D. alata* junto às pastagens, visando também à atividade extrativista. Dependendo do tipo de extrativismo, pode haver efeitos negativos em uma população de plantas. Borges-Filho & Felfili (2003) em uma área de Cerrado no Brasil Central constaram que a extração da casca de *Stryphnodendron adstringens*, sem critérios e de maneira desordenada, tornava as plantas suscetíveis a injúrias físicas, conseqüentemente levando a uma situação de baixa regeneração e alta mortalidade.

Assim, seriam necessários estudos nos quais fosse verificada a distribuição diamétrica de *D. alata* em mata primária. Nos Assentamentos estudados o controle é uma área de Reserva Legal, porém sua vegetação apresenta traços de extração seletiva de madeira (obs. pess), é uma área isolada do gado e na qual não ocorria colheita dos frutos. Vegetação sem perturbação antrópica praticamente não existe devido ao histórico da área e ao processo de ocupação.

Os dados obtidos pelo coeficiente de Liocourt (q) indicam que não há uma razão constante entre as classes diamétricas de *D. alata*, ou seja, um típico caso de estrutura não balanceada ou não equilibrada. Uma razão constante de "q" significa que há um equilíbrio entre mortalidade e crescimento (FELFILI & SILVA-JÚNIOR, 1988). Caso esse padrão se repita ao longo do tempo é

provável que não ocorra um número proporcional de árvores em cada classe diamétrica (POURREZA et al., 2008). Quando uma série é interrompida ou truncada, o ciclo de vida não está sendo completado, a espécie então não pode ser considerada equilibrada, ou seja, populações em equilíbrio deveriam apresentar histogramas de frequência de classe de diâmetro como uma série geométrica decrescente (MARTINS, 1991). Irregularidade estrutural também já foi constatada por Felfili & Silva-Junior (1988), ao registrar em uma área de Cerrado sensu stricto que as 17 principais espécies arbóreas tinham este padrão, e neste caso também foi atribuída à hipótese de distúrbio no passado como principal razão. Estudos envolvendo modelos de simulação matemáticas indicam que em muitos casos o desequilíbrio na distribuição diamétrica atuais pode estar associado a eventos de perturbação passados (e.g. COOMES & ALLEN, 2007).

Não era esperado que nos lotes dos Assentamentos estudados fosse encontrada estrutura diamétrica balanceada, ou seja, valores de "q" constantes e nem o padrão de "J" invertido para *D. alata*. Pois em sua maioria os lotes são muito alterados em decorrência da ocupação humana e das atividades de subsistência dos assentados. Além de manutenção do pasto, que incluem roçadas, a colheita de frutos poderia ser tão intensa que impediria o recrutamento. A presença do pasto também poderia inibir o crescimento das plântulas por competição por nutrientes e espaço. Em *D. alata* os estágios iniciais de desenvolvimento são em grande parte dependentes de um sistema radicular mais desenvolvido (OLIVEIRA et al., 2006), que pode ser obstruído pela competição com as pastagens. No entanto, foi observada a regeneração, desde em áreas em que não houve colheita até em áreas com regime mais intenso de colheita.

Pode-se observar que em lotes com pasto em

que os proprietários estão colhendo sementes de *D. alata* (lotes 2 e 3) existe um maior número de indivíduos jovens em diferentes classes de diâmetro. Aonde ocorrem as coletas, os assentados evitam roçar as plântulas de cumbaru bem como a derrubada de árvores adultas pelo interesse econômico que possuem (obs. pes). Assim, de acordo com os resultados apresentados é possível verificar que há um efeito de proteção por parte dos proprietários, ou seja, um caso no qual a atividade extrativista é aliada a conservação de uma espécie arbórea.

Agradecimentos

Ao Cepec pelo apoio logístico, aos proprietários dos lotes pela permissão de uso das áreas e ao CNPq pelo apoio financeiro.

Referências Bibliográficas

- BARROSO, G.M. et al. **Frutos e sementes - morfologia aplicada à sistemática de dicotiledôneas**. Viçosa: Editora da UFV, 1999. 443 p.
- BETTINGER, P. et al. **Forest Management and Planning**. California-USA: Ed. Elsevier, 2009. 331p.
- BORGES-FILHO, H. C. B.; FELFILI, J. M. Avaliação dos níveis de extrativismo da casca de barbatimão *Stryphnodendron adstringens* (Mart.) Coville no Distrito Federal, Brasil. **Revista Árvore**, v. 27, n. 5, p. 735-745. 2003.
- BRASIL. **Projeto RADAMBRASIL**. Folha SE. 21 Corumbá e parte da folha SE. 20. (Levantamento de recursos naturais, 27). Rio de Janeiro: MME. 1982.
- CANDIL, R. F. M. et al. O Cumbaru (*Dipteryx alata* Vog.), o desenvolvimento local e a sustentabilidade biológica no assentamento Andalúcia, Nioaque/MS. **Interações**, v.8 n.1, p 75-80. 2007.
- CLARK, D. A.; CLARK, D. B. Population ecology and microhabitat distribution of *Dipteryx panamensis*, a neotropical rain forest emergent tree. **Biotropica**, v.19, n. 3, p. 236-244. 1987.
- COOMES, D. A.; ALLEN, R. B. Mortality and tree-size distributions in natural mixed-age forests. **Journal of Ecology** v.95, p 27-40. 2007.
- FELFILI, J. M.; SILVA-JÚNIOR, M. C. Distribuição dos diâmetros numa faixa de Cerrado na Fazenda Água Limpa (FAL) em Brasília-DF. **Acta botânica Brasilica**, v.2, p 85-104. 1988.
- FELFILI, J. M. et al. Diversidade, estrutura e distribuição espacial de palmeiras em um cerrado sensu stricto no Brasil Central. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 26, n. 3, p. 362-369. 2003.
- JARDIM, F. C. DA S. & SOARES, M. DA S. Comportamento de *Sterculia pruriens* (Aubl.) Schum. em floresta tropical manejada em Moju-PA. **Revista Acta Amazonica**, v. 40, n.3, p. 535 - 542. 2010.
- MARTINS, F. R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Ed. da UNICAMP, 1991. 246 p.
- NEPOMUCENO, D. L. M. G. O extrativismo de Baru (*Dipteryx alata* Vog) em Pirenópolis (GO) e sua sustentabilidade. Dissertação de mestrado. Goiânia-GO: UCG. 2006. 116p.
- OLIVEIRA, A. N. et al. Variações genéticas para características do sistema radicular de mudas de baru (*Dipteryx alata* Vog.). **Revista Árvore**, v.30, n.6, p. 905-909. 2006.
- OLIVEIRA, M. I. B.; SIGRIST, M. R. Fenologia reprodutiva, polinização e reprodução de *Dipteryx alata* Vogel (Leguminosae-Papilionoideae) em Mato Grosso do Sul, Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 31, p. 195-207, 2008.
- POURREZA, M. et al. Sustainability of wild pistachio (*Pistacia atlantica* Desf.) In: Zagros forests, Iran. **Forest Ecology and Management**, v. 255, p. 3667-3671. 2008.
- RESSEL, K. et al. Ecologia morfofuncional de plântulas de espécies arbóreas da Estação Ecológica do Panga, Uberlândia, Minas Gerais. **Revista Brasileira de Botânica**, v. 27, n. 2, p.311-323. 2004.
- SANO, S.M. et al. **Baru: biologia e uso**. (Embrapa Cerrados. Documentos, 116). Planaltina: Embrapa Cerrados, 2004. 52p.
- SCOLFORO, J. R. S. et al. Modelagem da produção, idade das florestas nativas, distribuição das espécies e a análise estrutural. In: SCOLFORO, J.R.S. (Org.). **Manejo Florestal**. Lavras: Ed.UFLA/FAEPE, 1998. p.189-246.
- SILVA-JÚNIOR, M. C; SILVA, A. F. Distribuição dos diâmetros dos troncos das espécies mais importantes do Cerrado na Estação Florestal de

Experimentação de Paraopeba (EFLEX)-MG.
Acta Botanica Brasilica, v.2, p. 107-126. 1988.