

Efeitos do Estágio Sucessional do Habitat na Fenologia do Pequizeiro (*Caryocar brasiliense*: Caryocaraceae)

Marcílio Fagundes¹, Lucimar Soares de Araújo² e Yule Roberta Ferreira Nunes³.

Introdução

O pequizeiro (*Caryocar brasiliense* Cambess) é uma árvore típica do Cerrado. A espécie ocorre desde o sul do estado do Pará, ao longo da borda da região amazônica, até o estado do Paraná e o Paraguai [1]. Economicamente, o pequizeiro se destaca pelo uso de seus frutos na alimentação humana, através do preparo de pratos típicos, condimentos, óleos e bebidas adoçadas [2, 3]. Assim, em diversas regiões do país, o extrativismo dos frutos do pequizeiro representa uma importante atividade econômica, geradora de renda e emprego [4]. Por exemplo, na região Norte do Estado de Minas Gerais, durante a safra de verão, a colheita e a comercialização dos frutos do pequizeiro mobilizam aproximadamente 50% da população que vive no campo, representando 54,7% da renda anual destes trabalhadores [5].

Os habitats naturais do pequizeiro têm sido modificados para a implantação de pastagens e culturas agroflorestais. Contudo, como o pequizeiro normalmente é preservado durante os processos de desmatamento do Cerrado para a implantação destas culturas, é comum a ocorrência de árvores do pequizeiro isoladas nestes novos habitats estruturalmente mais simples. Apesar desta estratégia de preservação do pequizeiro ser uma realidade no Norte de Minas Gerais, diversos estudos têm mostrado que o estágio sucessional [6] e a fragmentação do habitat [7, 8] afetam a fenologia e a atividade dos polinizadores, com conseqüências para o sucesso reprodutivo e estrutura genética das populações das plantas. Este estudo teve como objetivo comparar a fenologia do pequizeiro entre habitats de diferentes estágios sucessionais.

Materiais e Métodos

O experimento foi desenvolvido no município de Japonvar (15°59' S e 44°16' W), região norte do Estado de Minas Gerais. Nesta região foram escolhidas três áreas em diferentes estágios sucessionais para avaliar os efeitos da estrutura do habitat na fenologia do pequizeiro. Estas áreas foram classificadas como pastagem (estágio inicial de sucessão), cerrado em regeneração (estágio intermediário de sucessão) e Cerradão (estágio final de sucessão). Em cada uma destas áreas, 15 indivíduos de *C. brasiliense* que apresentavam boas condições

fitossanitárias, copas abundantes, com tamanhos entre quatro a nove metros de altura, e CAP acima de 20 cm foram selecionados e devidamente marcados. Além disto, cinco ramos de 30 cm de comprimento foram marcados em cada árvore e monitorados mensalmente, no período de junho de 2005 a maio de 2006, registrando-se o crescimento, o número de folhas novas, folhas caídas, botões florais/ flores e frutos, em cada um dos ramos. Em cada área de estudo foi retirada amostra de solo sob a copa das árvores selecionadas a uma profundidade de 10 cm para se avaliar o conteúdo de matéria orgânica, macro e micronutrientes. As análises de matéria orgânica, macro e micronutrientes foram realizadas no Laboratório de Solos do Núcleo de Ciências Agrárias da UFMG.

Variações na intensidade dos eventos fenológicos do pequizeiro, entre habitats e entre meses, foram testadas através da Análise de Variância para medidas repetidas. Interações entre a qualidade do solo e as variáveis bióticas medidas na planta foram avaliadas através da Análise de Componentes Principais (PCA).

Resultados

A produção de folhas novas pelo pequizeiro variou entre os habitats e os meses de avaliação. A interação entre habitat \times meses também afetou a produção de folhas novas (Tab. 1). O enfolhamento do pequizeiro ocorreu entre os meses de julho e outubro e fevereiro a abril. Apesar do enfolhamento ser um evento bianual, a maior intensidade de produção de folhas ocorreu no período que antecede a estação chuvosa, durante os meses de Agosto a Outubro. Além disto, nota-se também que a produção de folhas foi maior nos habitats de pastagem e cerrado em regeneração (Fig. 1A).

O habitat, os meses e a interação habitat \times meses também afetaram a queda de folhas do pequizeiro (Tab. 1). De modo geral, a queda de folhas ocorreu durante todo o ano. Contudo, este fenômeno apresentou picos mais intensos nos meses de agosto e setembro e entre fevereiro e março. Além disto, notou-se também que a queda de folhas tende a ocorrer em menor intensidade e mais tardiamente no Cerradão, comparativamente aos habitats perturbados (Fig.1B). Nos três habitats a produção de flores ocorreu entre agosto e outubro, sendo que este fenômeno foi marcadamente mais intenso na pastagem (Fig. 1C). A produção de frutos ocorreu de

1. Marcílio Fagundes é Professor Adjunto do Departamento de Biologia Geral, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual de Montes Claros. Av. Ruy Braga, Caixa Postal 126, Montes Claros, MG, CEP 39401-089.

2. Lucimar Soares de Araújo é Estagiária do Laboratório de Ecologia Evolutiva, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual de Montes Claros, Av. Ruy Braga, Caixa Postal 126, Montes Claros, MG, CEP 39401-089. e-mail: lucimar.araujo@gmail.com.

3. Yule Roberta Ferreira Nunes é Professora Adjunta do Departamento de Biologia Geral, Centro de Ciências Biológicas e da Saúde, Universidade Estadual de Montes Claros. Av. Ruy Braga, Caixa Postal 126, Montes Claros, MG, CEP 39401-089. Apoio Financeiro: FAPEMIG.

outubro a janeiro. Além disto, nota-se também que a intensidade de produção de frutos foi acentuadamente menor da pastagem para o Cerradão (Fig. 1D).

Os eventos fenológicos de produção de flores, enfolhamento e queda de folhas, assim como a concentração de Nitrogênio e de matéria orgânica do solo, relacionaram-se com o Fator 1 (Fig. 2). Segundo este eixo deve-se salientar que a produção de frutos mostrou relação inversa com eventos fenológicos, inclusive com a produção de flores. Além disto a frutificação relacionou-se positivamente com o fator 2, enquanto que a maioria dos nutrientes do solo relacionaram-se negativamente com este fator (Fig. 2).

Discussão

Neste estudo ficou evidente que a intensidade das diferentes fenofases (enfolhamento, desfolhamento, produção de flores e frutos) do pequi foi maior nos estágios iniciais de sucessão. Diversos estudos mostram que o crescimento de muitas espécies arbóreas é maior em habitats abertos onde a competição por luz é menor [9]. Assim é provável que a variação na intensidade das fenofases entre habitats está associada a maior competição por luz que o pequi está submetido no Cerradão. Contudo, a PCA também sugere que características do solo também podem afetar o desenvolvimento das plantas.

A sincronia dos eventos fenológicos do pequi também variou entre os diferentes habitats. Apesar de alguns estudos sugerirem que o estágio sucessional do habitat pode afetar o período de ocorrência de determinado evento fenológico, os processos que regulam este fenômeno ainda são incertos [6]. Entretanto, existem evidências empíricas mostrando que modificações no habitat afetam a ação de polinizadores [10, 11], a deposição de pólen no estigma das flores [12], a produção de frutos e sementes pelas plantas [13] e a diversidade genética local devido a mudanças no sistema de cruzamento das plantas [8].

O pequi apresenta um sistema de cruzamento complexo que apesar de ser considerada uma espécie autocompatível, a ação dos polinizadores desempenham papel importante na reprodução da espécie, aumentando em até quatro vezes a produção de frutos [1]. Além disto, estudos recentes indicam que a ação de polinizadores, como os morcegos, varia grandemente entre habitats [7, 8]. Por exemplo, o morcego polinizador de *Ceiba grandiflora* Rose restringe seu forrageamento a áreas não perturbadas [11]. O comportamento inverso entre a produção de flores e a produção de frutos observada na PCA sugere que a intensidade destes eventos apresentou pouca relação. Portanto, outros fatores, como a ação de polinizadores, podem ser importantes para produção de frutos pelo pequi em outros habitats.

Os resultados deste estudo indicam que o pequi apresentou melhor desenvolvimento vegetativo em habitats em estágios iniciais de sucessão. Contudo os

efeitos do habitat na interação planta/ polinizador devem ser melhor avaliados. Este aspecto será especialmente relevante caso os polinizadores sejam menos eficientes em habitats perturbados. Neste caso, além das plantas dos habitats naturais apresentarem uma maior relação na taxa produção de frutos/ produção de flores, também existe a possibilidade do aumento da autopolinização em ambientes perturbados, reduzindo a diversidade genética e a viabilidade das populações.

Agradecimentos

Estudo financiado pela FAPEMIG. A FAPEMIG também concedeu suporte financeiro aos autores através da concessão de bolsas apoio à pesquisa e de iniciação científica.

Referências

- [1] GRIBEL, R. & HAY, J. D. 1993. Pollination ecology of *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) in Central Brazil cerrado vegetation. *Journal of Tropical Ecology*, 9(2): 199-211.
- [2] ALMEIDA S. P. & SILVA J. A. 1994. Piqui e Buriti: importância alimentar a população dos cerrados. *Planaltina*. Embrapa-CPAC 38p.
- [3] ARAÚJO, F. D. 1994. *The ecology, ethnobotany management of Caryocar brasiliense Camb. around Montes Claros MG, Brazil*. Thesis of P. H. D. in Plant Sciences. Oxford University, Oxford, USA.
- [4] FERNANDES, L. C.; FAGUNDES, M.; SANTOS, G. A. & SILVA, G. M. 2004. Abundância de insetos herbívoros associados ao pequi (*Caryocar brasiliense* Cambess). *Revista Árvore*, 28(6): 919-924.
- [5] CHEVEZ POZO, O. V. 1997. *O pequi (Caryocar brasiliense): uma alternativa para o desenvolvimento sustentável do cerrado no Norte de Minas Gerais*. Dissertação de Mestrado, Curso de Pós-graduação em Administração Rural, UFLA, Lavras – MG.
- [6] KANG H. & BAWA, K. S. 2003. Effects of successional status, habitat, and pollinators on flowering patterns in Tropical Rain Forest trees. *American Journal of Botany*, 90(6): 865-876.
- [7] LOBO, J. A.; QUESADA, M. & STONER, K. E. 2005. Effects of pollination by bats on the mating system of *Ceiba pentandra* (Bombacaceae) populations in the two tropical life zones in the Costa Rica. *American Journal of Botany*, 92(2): 370-376.
- [8] QUESADA, M.; STONER, K. E.; LOBO, J. A.; HERRERÍAS-DIEGO, Y.; PALACIOS-GUEVARA, C.; MUNGUÍAS-ROSAS, M. A.; SALAZAR, K. A. O. & ROSAS-GUERRERO, V. 2004. Effects of forest fragmentation on pollinator activity and consequences for plant reproductive success and mating patterns in bat-pollinated Bombacaceous trees. *Biotropica*, 36(2): 131-138.
- [9] SIEMANN, E & ROGERS, W. E. 2003. Changes in light and nitrogen availability under pioneer trees may indirectly facilitate tree invasions of grasslands. *Journal of Ecology*, 91(5): 923-931.
- [10] CUNNINGHAM, S. A. 2000. Effects of habitats fragmentation on the reproductive ecology of four plant species in Mallee Woodland. *Conservation Biology*, 14(3): 758-768.
- [11] STONER, K. E.; QUESADA, M.; ROSAS-GUERRERO, V & LOBO, J. A. 2002. Effects of forest fragmentation on the colima Long-nosed bat (*Musonycteris harrisoni*) foraging in Tropical Dry Forest of Jalisco, Mexico. *Biotropica*, 34(3): 462-467.
- [12] CASCANTE, A.; QUESADA, M. & LOBO J. J. 2002. Effects of Dry Forest fragmentation on the reproductive success and genetic structure of tree *Samanea saman*. *Conservation Biology*, 16(1): 137-147.
- [13] GHAZOU, J.; LISTON, K. A. & BOYLE, T. J. B. 1998. Disturbance-induced density-dependent seed set in *Shorea siamensis* (Dipterocarpaceae), a Tropical Forest tree. *Journal of Ecology*, 86(3): 462-473.

Tabela 1. Análise de variância para medidas repetidas da porcentagem de folhas novas e folhas caídas e do número total de flores e frutos do pequiheiro entre habitats e entre os meses de junho de 2005 a maio de 2006.

Fonte de Variação	Eventos Vegetativos				Eventos Reprodutivos			
	Folhas novas		Folhas caídas		Flores		Frutos	
	F	P	F	P	F	P	F	P
Habitat	4,924	0,001	14,050	0,000	7,061	0,001	7,582	0,007
Mês	97,809	0,000	99,960	0,000	7,583	0,000	30,430	0,000
Habitat x mês	17,273	0,000	8,690	0,000	5,279	0,000	6,947	0,000

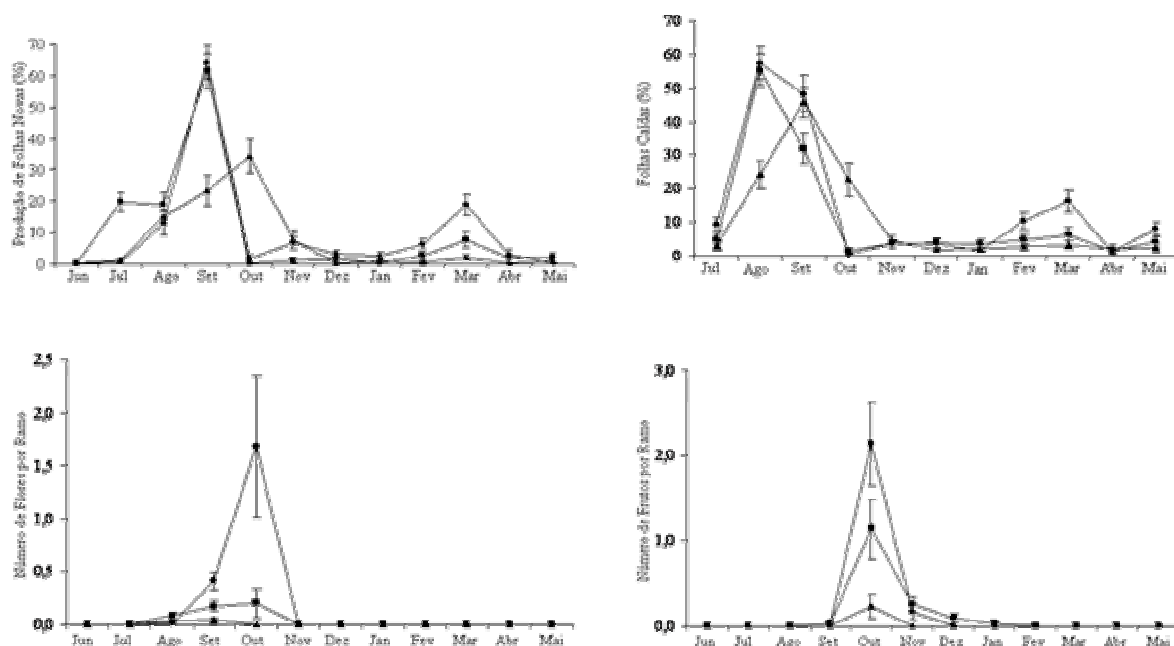


Figura 1. Variação na ocorrência e na intensidade de diferentes eventos fenológicos do pequiheiro entre os habitats de pastagem (■), cerrado em regeneração (●) e Cerradão (▲) no período de junho de 2005 a maio de 2006. (1A: enfolhamento, 1B: queda de folhas, 1C: floração e 1D: produção de frutos).

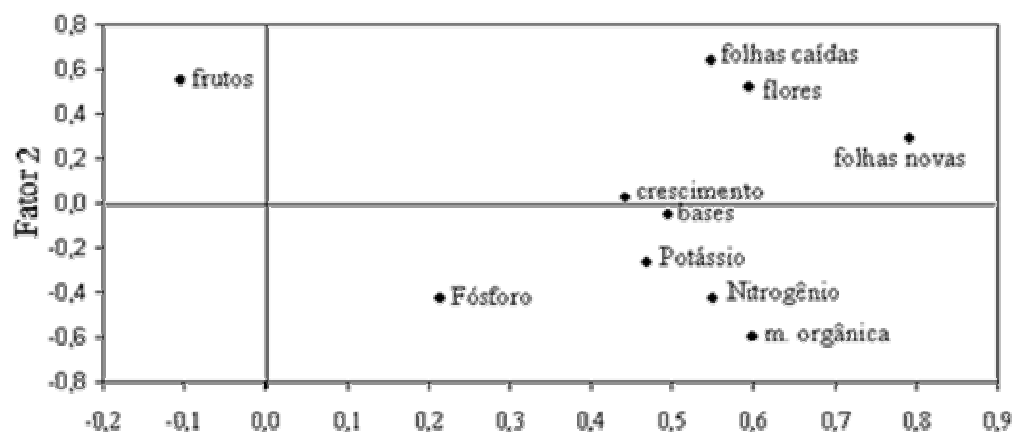


Figura 2. Análise de Componentes Principais relacionando os eventos fenológicos do pequiheiro e a concentração de nutrientes do solo.