

ABUNDÂNCIA DE INSETOS HERBÍVOROS ASSOCIADOS AO PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense* Cambess.)¹

Laine Cristina Fernandes², Marcílio Fagundes³, Glêison Augusto dos Santos⁴ e Graciele Madureira Silva⁵

RESUMO – A presente pesquisa objetivou avaliar os efeitos da taxa de crescimento de ramos na abundância dos insetos herbívoros de vida livre associados a *Caryocar brasiliense* em três diferentes “habitats” (cerrado, mata seca e pastagem). Em cada “habitat” foram escolhidas 20 árvores e em cada uma, marcados quatro ramos, que foram monitorados mensalmente de junho a novembro de 2001. Durante esse monitoramento foi encontrado um total de 47 morfoespécies de insetos (quatro ordens), associados aos ramos de *C. brasiliense*. A taxa de crescimento dos ramos foi significativamente diferente entre os “habitats” estudados. Contudo, apenas no cerrado se observou relação significativa entre a abundância de herbívoros e a taxa de crescimento dos ramos.

Palavras-chave: *Caryocar brasiliense*, herbívoros e interação inseto–planta.

ABUNDANCE OF HERBIVORE INSECTS ASSOCIATED TO PEQUIZEIRO (*Caryocar brasiliense*)

ABSTRACT – The present research aimed at evaluating the effects of branch growth rate in the abundance of free life herbivore insects associated with *Caryocar brasiliense* in three different habitats (savannah, dry forest, and pasture). In each habitat 20 trees were chosen and in each tree four branches were marked, they were monitored monthly from June to November of 2001. During the monitoring, 47 morpho-species (four orders) were found associated with branches of *C. brasiliense*. Branch growth rate was significant by different, among the studied habitats. However, just in the savannah a significant relationship among the abundance of herbivores and branch growth rate was observed

Key words: *Caryocar brasiliense*, herbivores, insect-plant interaction.

1. INTRODUÇÃO

A maioria das teias alimentares é formada por pelo menos três níveis tróficos: plantas, herbívoros e os inimigos naturais dos herbívoros. Como os insetos herbívoros constituem alimento para predadores e parasitóides, a abundância de herbívoros e a qualidade da planta podem afetar o terceiro nível trófico (PRICE et al., 1980; CLANCY e PRICE, 1986; WOODS et al.,

1996), pois o *status* nutricional da planta afeta a sua taxa de crescimento (WASHBURN et al., 1987), a fecundidade de fêmeas (WASHBURN et al., 1987; MOPPER e WHITHAN, 1992; TRUMBULE e DENNO, 1995) e sua sobrevivência (WASHBURN et al., 1987; KEMP e MOOD, 1984; BENTZ et al., 1995; ENGLISH-LOEB et al., 1997). De modo geral, plantas que sofrem estresse hídrico ou nutricional constituem melhor fonte de alimento do que plantas não-estressadas,

¹ Recebido em 24.09.2003 e aceito para publicação em 10.08.2004.

² Programa de Pós-Graduação em Entomologia da UFV. E-mail: <laine@insecta.ufv.br>.

³ UNIMONTES/DBA.

⁴ Pesquisador de Melhoramento Florestal, Klabin S/A.

⁵ UNIMONTES/Ciências Biológicas.

provavelmente porque possuem maior disponibilidade de nitrogênio solúvel e menor concentração de compostos de defesa (WHITE, 1969). Entretanto, com relação aos insetos fitófagos, nem todos respondem igualmente ao estresse da planta (MOPPER e WHITHAM, 1992).

Segundo Herms e Mattson (1992) e Kytö et al. (1996), o *status* nutricional das plantas pode afetar os insetos fitófagos através da produção diferencial de metabólitos secundários. Por exemplo, compostos formados à base de nitrogênio aumentam em concentração quando a disponibilidade de nitrogênio também aumenta para as plantas. No entanto, compostos como taninos e terpenos, formados à base de carbono, freqüentemente diminuem em concentração quando a disponibilidade de nitrogênio é alta. Para a hipótese do Balanço Carbono/Nitrogênio (BRYANT et al., 1983), deficiência moderada de nutrientes limita o crescimento das plantas mais do que a fotossíntese. Assim, plantas crescidas em solos férteis absorvem maior quantidade de nutrientes, diminuindo a relação carbono/nutriente. Nesse caso, o carbono é alocado principalmente para o crescimento, diminuindo a concentração de compostos de defesa formados à base de carbono. No entanto, plantas que apresentam deficiência em nutrientes podem alocar maior quantidade de carbono para a produção de compostos secundários de defesa (HERMS e MATTSON, 1992).

O pequizeiro *Caryocar brasiliense* (Caryocaraceae) é uma espécie com presença marcante em toda a área do Cerrado, com grandes importâncias ecológica, econômica e social para os habitantes tradicionais dessa região, ocupando uma ampla faixa de distribuição, em termos de variação na qualidade do solo e disponibilidade de nutrientes para as plantas (RIBEIRO et al., 1986; LORENZI, 1998). As manifestações fisiológicas dos fenômenos de floração, frutificação, queda de folhas e emissão de brotações do pequizeiro, que são importantes para a presença de herbívoros, podem variar entre as diferentes condições edafoclimáticas das regiões do Cerrado (ARAÚJO, 1994). No entanto, estudos relacionados à abundância de insetos herbívoros associados a essa espécie, em suas diferentes condições de crescimento, são raros na literatura.

Nesse contexto, a Hipótese do Vigor da Planta (PRICE, 1991) prediz que muitas espécies de herbívoros são favorecidas por módulos (partes) de plantas que apresentam rápido crescimento. Esse rápido crescimento

pode estar ligado à qualidade do local onde a planta está se desenvolvendo.

Assim, este estudo teve como objetivo avaliar os efeitos do crescimento das plantas, em diferentes “habitats”, na abundância dos insetos herbívoros de vida livre associados ao pequizeiro (*Caryocar brasiliense*).

2. MATERIALE MÉTODOS

A presente pesquisa foi desenvolvida em três “habitats” de cerrado em diferentes estágios de conservação (Quadro 1), no município de Japonvar (15°59’ S e 44°16’ W), norte do Estado de Minas Gerais, Brasil. Em cada “habitat” foram selecionadas e identificadas aleatoriamente 20 árvores de pequizeiro, ressaltando-se que em cada planta, em diferentes alturas da copa, foram escolhidos quatro ramos com 30 cm de comprimento. Esses ramos foram identificados com fitas de diferentes cores e monitorados mensalmente durante o período de junho a novembro de 2001. Dessa forma, pôde-se determinar a taxa de crescimento dos ramos, bem como a abundância dos herbívoros associados a eles no decorrer do período.

Os insetos herbívoros presentes em cada ramo foram amostrados através de coleta manual, sendo em todos os “habitats” as coletas mensais realizadas em um mesmo dia, no período das 8 às 12 horas. Após as amostragens, os insetos foram acondicionados em frascos de vidro para posteriores triagem, montagem e identificação em morfoespécies, no Laboratório de Ecologia da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES), em Montes Claros, Minas Gerais. Já o crescimento das plantas foi determinado através da média dos crescimentos dos quatro ramos identificados por planta, sendo o crescimento dos ramos determinado através da diferença entre o tamanho final e o tamanho inicial de cada ramo, em cada coleta realizada.

Para analisar o efeito do crescimento dos ramos na abundância dos herbívoros entre os diferentes “habitats”, utilizou-se a somatória das coletas mensais dos herbívoros associadas a *C. brasiliense*, para realizar a análise de Variância, teste de Tukey e a análise de Regressão.

3. RESULTADOS

Durante os meses de amostragem somando os três “habitats” estudados, foram observadas 47 morfoespécies

de insetos herbívoros de vida livre associados às folhas e ramos de *Caryocar brasiliense*. Esses insetos pertenciam a quatro ordens (Hemiptera, Coleoptera, Lepidóptera e Ortoptera). A ordem Hemiptera foi a que apresentou maior riqueza de morfoésspecies (52,7%), ressaltando-se que a subordem Auchenorrhyncha obteve 29,7%. De modo geral, as espécies apresentaram baixa abundância, com aproximadamente seis indivíduos por espécie.

A taxa de crescimento dos ramos de *C. brasiliense* variou entre os “habitats” amostrados ($F = 5,4$; $p < 0,01$; $n = 20$). Assim, os efeitos do crescimento dos ramos na abundância de herbívoros foram avaliados independentemente em cada “habitat.”

No “habitat” de cerrado, a taxa de crescimento dos ramos explicou 73% da variação observada na abundância total de herbívoros ($R^2 = 0,73$; $p < 0,05$; $n = 20$) e na abundância de insetos sugadores, 71% da variação ($R^2 = 0,71$; $p < 0,05$; $n = 20$). Já, com relação à abundância de insetos mastigadores, o crescimento

dos ramos explicou apenas 26% da variação observada ($R^2 = 0,26$; $p < 0,05$; $n = 20$), (Figura 1). Assim, esses resultados indicam que no “habitat” de cerrado existe uma tendência de os ramos mais vigorosos terem maior abundância de insetos herbívoros.

No “habitat” de mata seca, a taxa de crescimento dos ramos não apresentou relação significativa com a abundância total de herbívoros e de sugadores ($R^2 = 0,07$; $p > 0,05$; $n = 20$) e ($R^2 = 0,08$; $p > 0,05$; $n = 20$), respectivamente. Contudo, para a abundância de insetos mastigadores, a taxa de crescimento dos ramos apresentou relação significativa, explicando 24% da variação observada ($R^2 = 0,24$; $p < 0,05$; $n = 20$). (Figura 1).

Para o “habitat” de pastagem, a taxa de crescimento dos ramos não apresentou correlação significativa com nenhuma das variáveis estudadas ($R^2 = 0,047$; $p > 0,05$; $n = 20$), ($R^2 = 0,12$; $p > 0,05$; $n = 20$) e ($R^2 = 0,08$; $p > 0,05$; $n = 20$), abundância total de herbívoros e abundância de sugadores e de mastigadores, respectivamente. (Figura 1).

Quadro 1– Caracterização dos três “habitats” estudados no município de Japonvar (MG)

Table 1 – Characterization of three habitats studied in the county of Japonvar (MG)

Características	“Habitats” de Estudo		
	“Habitat” 1	“Habitat” 2	“Habitat” 3
Fisionomia	Cerrado Em regeneração, foi desmatado para produção de carvão em 1991 e sofreu queimada em 1997	Mata Seca Com pequeno grau de ação antrópica	Pastagem Implantada em 1997, através de desmatamento do cerrado
Coordenadas	15°55’S, 44°18’W	15°56’S, 44°20’W	15°54’S, 44°18’W
Altitude	771 m	793 m	814 m
Clima (Classificação de Köppen)	Aw	Aw	Aw
Espécies vegetais mais comuns na área	<i>Dimorphandra mollis</i> Benth. (favela); <i>Annona crassiflora</i> Mart. (araticum); <i>Hymenaea stigonocarpa</i> Mart. Ex. Hayne (jatobá); <i>Caryocar brasiliense</i> Cambess. (pequizeiro); <i>Eugenia dysenterica</i> DC. (cagaita)	<i>Dimorphandra mollis</i> (favela); <i>Annona crassiflora</i> (araticum); <i>Hymenaea stigonocarpa</i> (jatobá); <i>Caryocar brasiliense</i> (pequizeiro); <i>Eugenia dysenterica</i> (cagaita); <i>Hancornia speciosa</i> (mangaba)	<i>Caryocar brasiliense</i> (pequizeiro); <i>Brachiaria decumbens</i> Stapf. (capim)

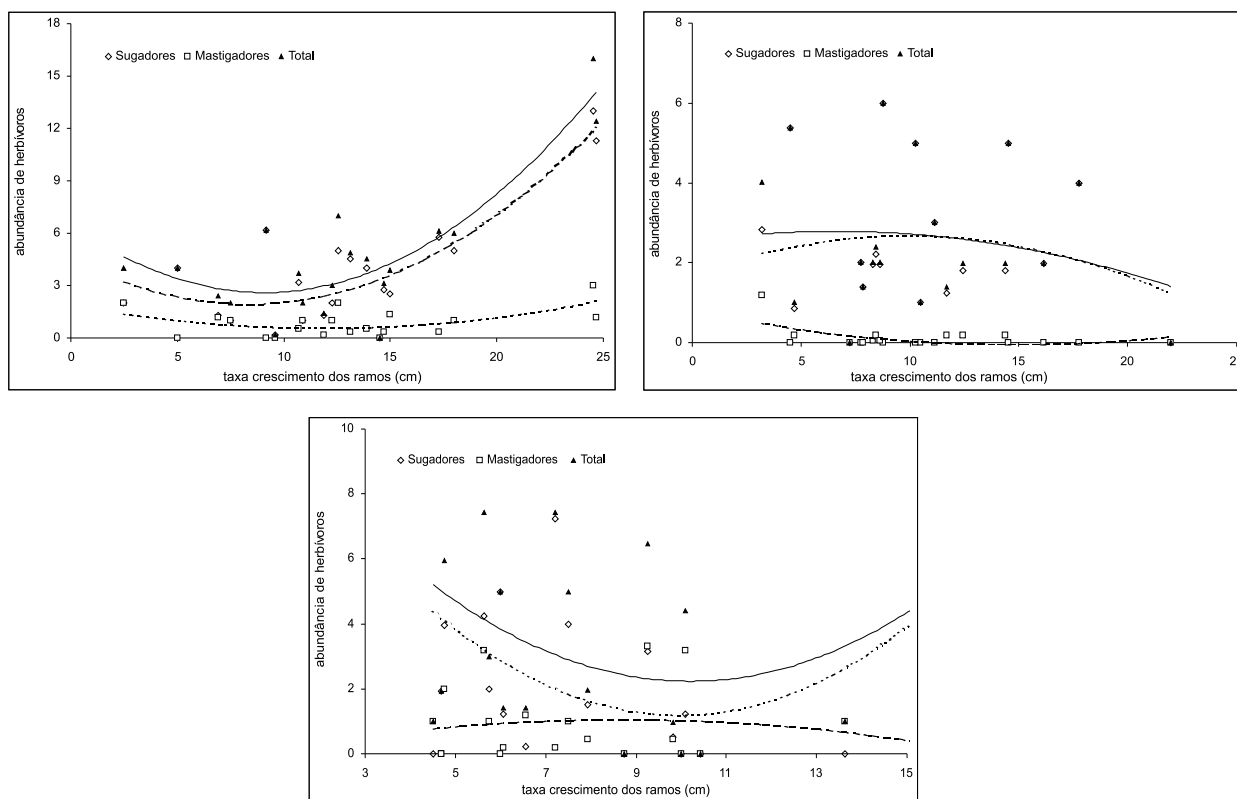


Figura 1 – Relação entre a taxa de crescimento dos ramos de *Caryocar brasiliense* e a abundância de herbívoros em diferentes “habitats” no município de Japonvar (MG). (a) Cerrado ($y_{total}=0,0474X^2-0,8618x+6,518$, $R^2=0,73$); ($y_{sugadores}=0,038X^2-0,6362x+4,6086$, $R^2=0,71$); ($y_{mastigadores}=0,0095X^2-0,2256x+1,9098$, $R^2=0,26$); (b) Mata Seca ($y_{total}=0,0059X^2+0,0781x+2,5281$, $R^2=0,0374$); ($y_{sugadores}=0,0098X^2+0,193x+1,7209$, $R^2=0,0366$), ($y_{mastigadores}=0,0039X^2+0,1149x+0,8072$, $R^2=0,3157$); e (c) Pastagem ($y_{total}=-0,0914X^2+1,8638x+11,736$, $R^2=0,1469$), ($y_{sugadores}=0,1072X^2-2,1387x+11,871$, $R^2=0,2136$); ($y_{mastigadores}=-0,0158X^2+0,2749x-0,1348$, $R^2=0,0299$).

Figure 1 – Relationship between branch rate of *Caryocar brasiliense* and abundance of herbivores in three different habitats in the country of Japonvar (MG). (a) savannah ($y_{total}=0,0474X^2-0,8618x+6,518$, $R^2=0,73$); ($y_{suckers}=0,038X^2-0,6362x+4,6086$, $R^2=0,71$); ($y_{chewers}=0,0095X^2-0,2256x+1,9098$, $R^2=0,26$); (b) Dry Forest ($y_{total}=0,0059X^2+0,0781x+2,5281$, $R^2=0,0374$); ($y_{suckers}=0,0098X^2+0,193x+1,7209$, $R^2=0,0366$), ($y_{chewers}=0,0039X^2+0,1149x+0,8072$, $R^2=0,3157$); (c) Pasture. ($y_{total}=-0,0914X^2+1,8638x+11,736$, $R^2=0,1469$), ($y_{suckers}=0,1072X^2-2,1387x+11,871$, $R^2=0,2136$); ($y_{chewers}=-0,0158X^2+0,2749x-0,1348$, $R^2=0,0299$).

4. DISCUSSÕES

Nas regiões tropicais, as comunidades de insetos herbívoros normalmente são caracterizadas pela alta riqueza e pequena abundância de indivíduos por espécie (PRICE, 1994), o que pode explicar a baixa abundância de indivíduos por espécie encontrada neste estudo.

A qualidade da planta hospedeira, como a taxa de crescimento dos ramos (PRICE 1991) e produção de folhas, flores e frutos (NAGAKAN e YUKAWA, 1997; ESPÍRITO-SANTO e FERNANDES, 1998), pode

exercer forte controle sobre as populações de seus herbívoros associados. Porém, neste estudo apenas na área de Cerrado se observou a tendência de maiores taxas de crescimento dos ramos estarem ligadas à maior abundância de insetos herbívoros. Provavelmente essas diferentes respostas entre os “habitats” podem estar relacionadas à variação na fenologia das plantas ou à própria característica das comunidades de herbívoros das regiões tropicais (OLIVEIRA, 1998). Strong et al. (1984) relataram que a abundância, o local, a distribuição, as propriedades fitoquímicas, a arquitetura e a fenologia

das plantas afetam a diversidade e a abundância dos insetos herbívoros.

Essa tendência diferencial entre os “habitats” pode, contudo, também ser explicada pelo fato de que o “habitat” de cerrado sofreu maior impacto da ação antrópica ocasionada pelo fogo (Quadro 1). Whelan (1995) relatou que impactos causados pelo fogo em determinada área podem proporcionar distúrbios nas comunidades existentes no local, provocando estresse nas plantas. Segundo White (1969), plantas sob estresse são melhores fontes de alimento aos herbívoros, devido à menor produção de compostos secundários, como taninos e terpenos, que são utilizados como mecanismos de defesa pela planta. De fato, muitos insetos fitófagos freqüentemente alcançam maiores densidades populacionais em plantas que estão sob algum tipo de estresse (WHITE, 1984; COBB et al., 1997). Como os insetos fitófagos compreendem muitos grupos de artrópodes que se alimentam de formas distintas, nem todos respondem de forma similar às mudanças no alimento (MOPPER e WHITHAN, 1992). Assim, outros estudos devem ser realizados, visando ao melhor entendimento do fenômeno analisado.

5. AGRADECIMENTOS

À Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES) e à EMATER do município de Japonvar, pelas condições necessárias à execução desta pesquisa.

6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ARAÚJO, F. D. **The ecology, ethnobotany management of *Caryocar brasiliense* Camb. around Montes Claros, MG, Brasil.** 1994.175f. Thesis (P.H.D. in Plant Sciences) – Oxford University, Oxford, 1994.
- BENTZ, J. et al. Nitrogen fertilizer on selection, acceptance and suitability of *Euphorbia pulcherrima* (Euphorbiaceae) as a host plant to *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae). **Environmental Entomology**, v.4, p. 40-45, 1995.
- BRYANT;J.P.; CHAPION, F.S.; KLEIN, D. R. Carbon/nutrient balance in boreal plants in relation to vertebrate herbivory. **Oikos**, v.4, p.357-368, 1983.
- CLANCY, K.M.; PRICE, P.W. Temporal variation in three tropic- level interactions among willow sawflies and parasites. **Ecology**, n.67, p.1601-1607,1986.
- COBB, N.S. et al. Increased moth herbivory associates with environmental stress of pinyon pine at local and regional levels. **Oecologia**, v.109, p.389-397, 1997.
- ENGLISH- LOEB, G.; DUFEY, S. S. Dought stress in tomatoes: Changes in plant chemistry and potential nonlinear consequences for insect herbivores. **Oikos**, v. 79; p. 456-468, 1997.
- ESPIRITO-SANTO, M. M.; FERNANDES, G. W. Abundance of *Neopelma baccharis* (Homoptera: Psyllidae) galls on the dioecious shrubs *Baccharis dracunculifolia* (Asteraceae). **Environmental Entomology**, v. 27, p. 870-876, 1998.
- HERMS, D. A.; MATTSON, W. J. The dilemma of plants: to grow or defend. **Quarterly Review of Biology**, n.67, p.283-335, 1992.
- KEMP, W.P.; MOOD, U.L. Relationships between regional soils and foliage characteristics and western spruce budworm (Lepidoptera: Totricidae) outbreak frequency. **Environmental Entomology**, v. 13, p.1291-1297, 1984.
- KYTÖ, M.; NIEMMELA, P.; LARSON, S. Insects on tress: population and individual response to fertilization. **Oikos**,v.75, p.148-159, 1996.
- LORENZI, H. **Árvores Brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil.** 2 ed. Nova Odessa: Plantarum, 1998. 368p.
- MOOPER, S.; WHITHAN, T.G. The plant stress paradox: effects on pinyon sawfly sex ratios and fecundity. **Ecology**,v.73, p.515-525, 1992.
- NAGAKAN, P.O.; YUKAWA, J. Synchronization with host plant phenology and gall site preference of *Dimipponaphis autumnum* (Homoptera: Aphididae). **Applied Entomology and Zoology**, v. 32, p.81-90, 1997.



- OLIVEIRA, P. E. Fenologia e Biologia reprodutiva das espécies do Cerrado. In: Sano, S.M.; Almeida, S.P., (eds.). **Cerrado-Ambiente e Flora**. Planaltina: Embrapa/CPAC, 1998. p.169-192.
- PRICE, P.W. Phylogenetic constraints, adaptive syndromes and emergent properties: from individuals to population dynamics. **Researches on Population Ecology**, v.36, p.3-14, 1994.
- PRICE, P.W. The plant vigor hypothesis and herbivore attack. **Oikos**, v.62, p.244-251, 1991.
- PRICE, P.W. et al. Interactions among three trophic levels: influence of plants on interactions between insects, herbivores and natural enemies. **Annual Review of Ecology and Systematics**, v.11, p.41-65, 1980.
- STRONG, D.R.; LAWTON, J.; SOUTHWOOD, R. **Insects on plants**. Cambridge: Harvard University Press, 313p. 1984.
- RIBEIRO, J.F.; PROENÇA, C.E.B.; ALMEIDA, S.P. Potencial frutífero de algumas espécies nativas do cerrado. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE FRUTICULTURA, 8., 1986, Brasília. **Anais...** Brasília: 1986. 249p.
- TRUMBULE, R.B.; DENNO, R. F. Light intensity, host-plant irrigation, and habitat-related mortality as determinants of the abundance of azalea lace bug (Heteroptera: Tingidae). **Environmental Entomology**, v. 24; p.898-908, 1995.
- WASHBURN, J.O.; GRACE, J.K; FRANKIE, G.W. Population response of mesembryanthemi and *Pulvinaria delotoi* (Homoptera: Coccidae) to nitrogen and water conditions of their host plant. **Environmental Entomology**, v.16, p.286-295, 1987.
- WHELAN, R.J. **The ecology of fire**. Cambridge: Cambridge University Press, 1995. 346p.
- WHITE, T. C. R. An index to measure weather-induced stress of trees associated with outbreaks of psyllids in Australia. **Ecology**, v.50, p.905 – 909, 1969.
- WHITE, T.C.R. The abundance of invertebrate herbivores in relation to the availability of nitrogen in stressed food plants. **Oecologia**, v.63; p.90-105.1984.
- WOODS, J.O. et al. Growth of coyote willow and the attack and survival of a mid-rib galling sawfly, *Euura* sp. **Oecologia**, v.108, p. 714-722, 1996.