

Fenologia e artrópodes de *Copaifera langsdorffii* Desf. no cerrado

ALMEIDA, C.I.M.¹; LEITE, G.L.D.²; ROCHA, S.L.²; MACHADO, M.M.L.²; MALDONADO, W.C.H.²

¹ UNESP-Botucatu, Depto. de Horticultura, Faculdades de Ciências Agrárias, CEP: 18.630-970, Botucatu, SP.

² UFMG, Setor de Fitotecnia, Núcleo de Ciências Agrárias, Av. Osmane Barbosa, s/n, B. JK, Cx. Postal 135, CEP: 39404-006, Montes Claros, MG. * Autor correspondente

RESUMO: Avaliou-se a fenologia e os artrópodes bem como o efeito climático sobre estes em copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) (Leguminosae). A emissão de novas folhas e inflorescências bem como a antese ocorreram no período das chuvas. Observou-se maior diversidade e abundância de insetos, principalmente as dos galhadores.

Palavras-chave: Copaíba, insetos galhadores, fatores climáticos, parasitóides

ABSTRACT: Phenology and arthropods of *Copaifera langsdorffii* in the cerrado (Brazilian Savannah). There was evaluated the phenology and arthropods as well as the effect of weather on copaiba (*Copaifera langsdorffii* Desf.) (Leguminosae). The emission of new leaves and inflorescences as well as the opening of them occurred in the rainy period. There were observed the higher diversity and abundance of insects, principally galling insects.

Key words: Copaiba, insect galls, weather factors, parasitoids

INTRODUÇÃO

A copaíba ou pau-d'óleo (*Copaifera langsdorffii* Desf.) (Leguminosae: Caesalpineoideae) ocorre em mata de Galeria, mata Mesofítica de interflúvio, Cerradão Distrófico e Cerrado. No Brasil, a espécie *C. langsdorffii* é particularmente importante por estar distribuída por todo o território (da Amazônia a Santa Catarina, no Nordeste e Centro-oeste) (Veiga Júnior & Pinto, 2002). Apresenta crescimento lento, alcançam de 25 a 40 metros de altura, podendo viver até 400 anos. O tronco é áspero, de coloração escura, medindo de 0,4 a 4 metros de diâmetro. As folhas são alternas, compostas paripinadas, com 3 a 5 jugos, folíolos opostos ou alternos, glabros e as folhas novas são avermelhadas. Os frutos são do tipo folículo com uma semente preta envolvida por um arilo de cor laranja (Pedroni et al., 2002; Veiga Júnior & Pinto, 2002). Esse conjunto de características morfológicas do fruto indicam uma planta dispersa por animais, principalmente aves (Pedroni et al., 2002).

O seu óleo-resina serve para tratamento de úlceras, sinusites, inflamações de pele, rins e garganta, além da aplicação no controle de doenças sexualmente transmissíveis. Devido ao óleo-resina ser um excelente fixador, é utilizada na indústria de perfumes, por suas propriedades emolientes, como

bactericida e antiinflamatório, na manufatura de sabonetes, cremes e espumas de banho, xampus, cremes condicionadores loções hidratantes e capilares, para amaciar o cabelo (Almeida et al., 1998; Veiga Júnior & Pinto, 2002). *C. langsdorffii* produz resina viscosa de alta durabilidade muito utilizado em indústrias de vernizes, pinturas e lacas e, mediante a cocção, extrai-se da casca um corante amarelo, utilizado em tinturaria caseira, para colorir os fios de algodão trabalhados pelos tecelões regionais (Almeida et al., 1998). A madeira é indicada para a construção civil, como vigas, caibros, ripas, batente de portas e janelas, para a confecção de móveis e peças torneadas, como coronhas de armas, cabos de ferramentas e de vassouras, para carrocerias, miolo de portas e painéis e tábuas para assoalhos (Lorenzi, 2002).

A óleo-resina produzida por *C. langsdorffii* pode ser influenciada pelo estágio fenológico da planta e da interação genótipo X ambiente, ocorrendo maior produção de óleo-resina na fase de brotação foliar e menor em períodos de maior umidade relativa do ar (Martins, comunicação pessoal). Portanto, por meio da fenologia pode-se estudar as causas e as manifestações fisionômicas dos fenômenos de floração, de frutificação, de brotação, de abscisão de

frutos e de folhas, entre outros. Outro fator que pode afetar a produção de uma planta é o ataque de insetos herbívoros. Diante desse interesse comercial, tornou-se relevante o estudo de artrópodes em copaíba. O único trabalho encontrado sobre insetos em copaíba foi de Macedo & Langenheim (1989), o que dificulta a adoção de medidas de manejo ecológico de insetos herbívoros (Dent, 1995). Para tanto, torna-se necessário o desenvolvimento de uma base ecológica por meio da compreensão da estrutura qualitativa (espécies constituintes) e quantitativa (níveis populacionais) como também do hábito alimentar (predadores, parasitóides ou herbívoros) dos artrópodes e do efeito climático sobre estes (Dent, 1995).

Portanto, tendo em vista a relevância econômica, social e ecológica da *C. langsdorfii*, este trabalho buscou caracterizar sua fenologia reprodutiva, os artrópodes associados e a correlação de elementos climáticos sobre estes.

MATERIAL E MÉTODO

O trabalho foi conduzido no Núcleo de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros - MG (Longitude: 43° 53' W, Latitude: 16°43'S e Altitude: 650m), de outubro de 2001 a abril de 2003. Segundo a classificação de Köppen, o clima é o Aw: tropical de savana, inverno seco e verão chuvoso.

As árvores de *C. langsdorfii* utilizadas neste presente estudo, tanto de fenologia como de levantamento de artrópodes, foram amostradas aleatoriamente, em cada data de coleta de dados, dentre as que já estavam produzindo óleo (árvores adultas).

Para o estudo de fenologia da *C. langsdorfii*, as avaliações, por meio de contagem direta, de número de folhas/ramo, de cachos de flores ou de frutos/ramo, de flores/cacho e de frutos/cacho foram quinzenais, sendo analisadas todas as folhas, as flores e os frutos de 12 ramos/planta em dez árvores de *C. langsdorfii*. Esses ramos amostrados, tanto de flores como de frutos, estavam dispostos nas quatro faces da planta (norte, sul, leste e oeste), ou seja, três ramos/face.

Para o estudo de artrópodes em *C. langsdorfii*, as avaliações, por meio de contagem direta, de artrópodes ou de seus danos foram quinzenais, sendo analisadas todas as folhas, as flores e os frutos de 12 ramos/planta em dez árvores de *C. langsdorfii* bem como a presença de artrópodes nos troncos das mesmas. Esses galhos e ramos amostrados (flores e/ou frutos), estavam dispostos nas quatro faces da planta (norte, sul, leste e oeste), ou seja, três ramos/face. Esses artrópodes foram coletados e armazenados em frasco com álcool 70%, para posterior identificação.

Ramos e folhas com galhas (foram

codificados) bem como frutos e ramos broqueados foram coletados e levados para o Laboratório de Entomologia do NCA para serem acondicionados em potes plásticos brancos, cobertos com organza, e colocados em estufa incubadora (25°C de temperatura) para a emergência dos insetos para análise qualitativa. Não foi feita análise quantitativa de insetos emergidos devido ao não controle da quantidade de material coletado, já que era necessário coletar grande quantidade de material/data de coleta para se conseguir, de forma esporádica, um de parasitóide, ou de broqueador.

Os dados climáticos (temperatura, precipitação, umidade relativa do ar e insolação) foram obtidos da Estação Climatológica Principal de Montes Claros do 5º DISME - INMET.

Devido à natureza exploratória deste estudo inicial, optou em se utilizar como ferramenta estatística a correlação de Pearson. Para tanto, correlacionou-se herbívoros com sintomas de danos, predadores, parasitóides, protooperadores, elementos climáticos e das plantas (número de folhas, flores e frutos). Também se correlacionou os dados referentes da planta com elementos climáticos. Para se fazer as figuras com as flutuações, tanto de fenologia como de artrópodes mais abundantes, obteve-se as médias mensais com os respectivos erros padrões dos dados coletados.

RESULTADO E DISCUSSÃO

A *Copaifera langsdorfii* apresentou-se mais enfolhada em outubro e dezembro de 2001 (327,67 ± 8,72 e 316,70 ± 16,44 folhas/ramo, respectivamente), em fevereiro e dezembro de 2002 (188,75 ± 9,43 e 174,42 ± 12,43 folhas/ramo, respectivamente) e em fevereiro de 2003 (212,56 ± 17,88 folhas/ramo) (Figura 1). A floração se concentrou de novembro a março, com pico em dezembro (28,81 ± 14,63 flores/cacho) (Figura 1). Somente não se observou cachos de flores e/ou frutos/ramo no período de agosto a novembro e de frutos/cacho de agosto a dezembro, apresentando picos em janeiro (5,33 ± 3,06/ramo) e dezembro (4,40 ± 1,38/ramo) de 2002 e fevereiro (7,29 ± 4,84 frutos/cacho) de 2003, respectivamente (Figura 1). Assim, a emissão de novas folhas e de cachos de flores bem como a antese ocorreram no período das chuvas na região estudada ($r = 0,43$; $P = 0,0498$, $r = 0,62$; $P = 0,0033$ e $r = 0,59$; $P = 0,0050$; respectivamente) (Figuras 1 e 2). Após abril, quando inicia-se o período de seca, notou-se apenas restos de frutos presos aos cachos nas árvores (Figura 1). Pedroni et al., (2002) observou fato similar, em São Paulo, no qual a queda de folhas ocorreu no final da estação seca e o brotamento no início da estação chuvosa, estando envolvidos principalmente com a precipitação. Segundo esses mesmos autores, a floração ocorreu na estação chuvosa e a frutificação na estação seca.

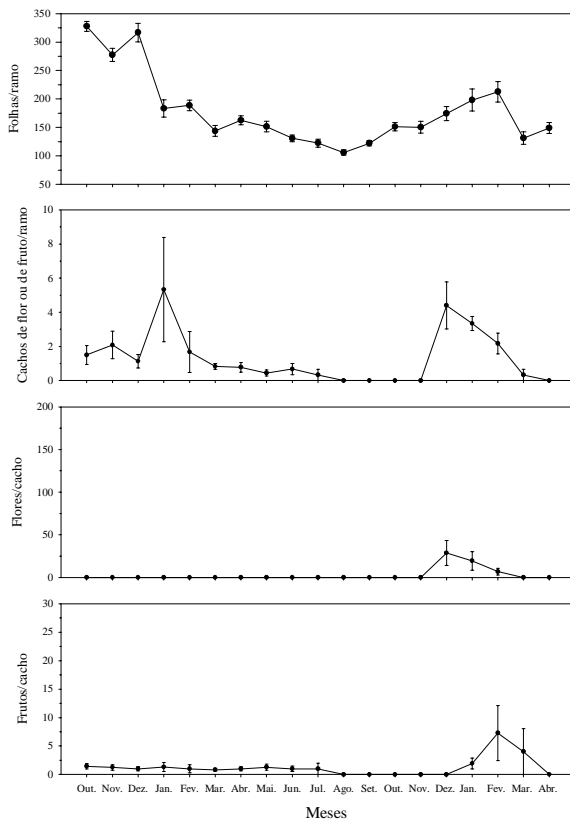


FIGURA 1. Número de folhas/ramo, cachos de flor ou de fruto/ramo, de flores/cachos e de frutos/cacho de *Copaifera langsdorffii*. Outubro de 2001 a abril de 2003. Montes Claros-MG, Brasil.

A produção sincrônica de folhas, como a observada em *C. langsdorffii*, pode favorecer o escape da herbivoria, já que há muita oferta de alimento em pouco tempo (Pedroni et al., 2002).

Foram observadas duas classes de artrópodes (Arachnida e Insecta), oito ordens, 32 famílias, duas subfamílias, 20 gêneros, 16 espécies e 12 morfoespécies em *C. langsdorffii* (Tabelas 1 e 2). Notou-se maior diversidade e abundância de insetos, principalmente as dos galhadores, em folhas, seguido em ramos, cachos de flores e/ou de frutos, nos frutos e nos troncos, respectivamente (Tabelas 1, 2 e 3).

Abelhas *Apis mellifera* (L.) (Hymenoptera: Apidae) visitaram as flores mais altas da copa; contudo, não foram quantificadas. Nas flores mais baixas e, portanto, avaliadas, não se observou artrópodes. Segundo Veiga Júnior & Pinto (2002), essa planta é polinizada, além da *A. mellifera*, pela *Trigona* sp. (Hymenoptera: Apidae).

Esporadicamente, foi observado nas folhas de copaíba os seguintes predadores (carnívoros): tripses *Holopothrips* sp. (Thysanoptera: Phlaeothripidae) em março de 2002 e fevereiro de 2003 ($0,0007 \pm 0,0003$ /folha); *Zelus armillatus* (Heteroptera: Reduviidae) em maio de 2002 ($0,0001 \pm 0,0001$ /folha);

Cycloneda sanguinea (Coleoptera: Coccinellidae) em dezembro de 2001 ($0,0002 \pm 0,0002$ /folha) e vespa (Hymenoptera: Vespidae) em dezembro de 2001 ($0,0002 \pm 0,0002$ /folha).

Outro predador observado foi o reduvídeo

TABELA 1. Artrópodes mais abundantes (média \pm erro padrão) associados à *Copaifera langsdorffii*. Outubro de 2001 a abril de 2003. Montes Claros-MG, Brasil.

Folha	
<i>Classe Insecta</i>	
Nove morfoespécies de insetos galhadores	0,0298 \pm 0,0015
<i>Chrysoperla</i> sp. (Neuroptera: Chrysopidae)	0,0010 \pm 0,0002
Syrphidae (Diptera)	0,0006 \pm 0,0000
<i>Cephalotes minutus</i> (Hymenoptera: Formicidae)	0,0006 \pm 0,0000
<i>Dorymyrmex</i> sp. (Hymenoptera: Formicidae)	0,0001 \pm 0,0000
Cochonilha (Homoptera: Coccidae)	0,0004 \pm 0,0001
<i>Eurystethus</i> sp. (Heteroptera: Pentatomidae)	0,0003 \pm 0,0001
<i>Lyriomiza</i> sp. (Diptera: Agromizyidae)	0,0002 \pm 0,0000
<i>Classe Arachnida</i>	
Complexo de aranhas* <i>Achaearanea hirta</i> e <i>Anelosimus</i> sp. (Theridiidae); <i>Argiope argentata</i> , <i>Gasteracantha cancriformes</i> e <i>Parawixia</i> sp. (Araneidae); <i>Castianeira</i> sp. (Corinnidae), <i>Chira bicirculigera</i> , <i>Frigga quitensis</i> , <i>Gastromicans albopilosa</i> , <i>Lyssomanes pauper</i> , <i>Rudra humilis</i> e <i>Thiodina melanogaster</i> (Salticidae); <i>Dictyna</i> sp. (Dictynidae); <i>Tmarus</i> sp. (Thomisidae) e Anyphaenidae.	0,0007 \pm 0,0000
Ramo	
<i>Classe Insecta</i>	
Quatro morfoespécies de insetos galhadores	0,3800 \pm 0,0079
<i>Cephalotes minutus</i> (Hymenoptera: Formicidae)	0,0170 \pm 0,0062
<i>Chrysoperla</i> sp. (Neuroptera: Chrysopidae)	0,0018 \pm 0,0018
Barata (Blattaria: Blattellidae)	0,0009 \pm 0,0009
<i>Classe Arachnida</i>	
Complexo de aranhas*	0,0018 \pm 0,0013
Cacho de flor/fruto	
<i>Classe Insecta</i>	
<i>Rhinochenus stigma</i> (L.) (Coleoptera: Curculionidae)	0,0175 \pm 0,0175
<i>Classe Arachnida</i>	
Complexo de aranhas*	0,0043 \pm 0,0043
Tronco	
<i>Classe Insecta</i>	
<i>Apiomerus</i> sp. (Heteroptera: Reduviidae)	0,6050 \pm 0,0340

TABELA 2. Danos (média \pm erro padrão) mais abundantes ocasionados por insetos associados à *Copaifera langsdorfii*. Outubro de 2001 a abril de 2003. Montes Claros-MG, Brasil.

Folha	
Número de folhas com lesões de desfolha	0,0515 \pm 0,0019
Número de folhas com lesões de raspadura	0,0033 \pm 0,0003
Fruto	
% de frutos broqueados por <i>Rhinochenus stigma</i> (L.) (Coleoptera: Curculionidae)	1,33 \pm 1,33
% de frutos raspados	1,99 \pm 1,99
Ramo	
% de galhos broqueados	0,3700 \pm 0,2294
Cacho de flor/fruto	
Número de <i>R. stigma</i>	0,0175 \pm 0,0175
% de cachos broqueados	3,5320 \pm 3,5320

Apiomerus sp., principalmente em torno dos orifícios de coleta de óleo-resina nos troncos (Figura 3). Contudo, não foi detectado predação por essa espécie. Alcock (1998) relatou que, muito raramente, o *Apiomerus flaviventris* atacava as abelhas (diemelissodes duplocincta (Hymenoptera: Anthophorini) enquanto dormiam, mas não sendo significativo este ataque.

Foi notado também ocasionalmente mosca branca *Bemisia tabaci* (Homoptera: Aleyrodidae) em maio e julho de 2002 (0,0004 \pm 0,0002 e 0,0004 \pm 0,0002/folha, respectivamente); complexo de

cigarrinhas (Homoptera: Cicadellidae) em abril de 2002 (0,0006 \pm 0,0002/folha) e vaquinhas (Coleoptera: Chrysomelidae) em outubro de 2001 (0,0006 \pm 0,0001/folha).

Como neste trabalho, Ribeiro et al. (1998, 1999) observaram baixo número de insetos herbívoros de vida livre em contraste com os formadores de galha em diversas espécies vegetais em cerrado. A riqueza de espécies de insetos galhadores aumenta com o aumento do estresse hídrico/termal e nutricional nas regiões dos trópicos e temperados (Fernandes & Price, 1988, 1991; Gonçalves-Alvim et al. 1999), características do Norte de Minas Gerais. Esse fato, provavelmente, é devido a concentração de polifenóis, tipo tanino, presentes nas folhas, que resulta em barreira para herbívoros generalistas, mas não aos especialistas (Fernandes & Price, 1988). Segundo Romeo et al., (1996), encontra-se terpenóides α -, β -selineno e cariofileno em *C. panamensis*, sendo que cariofileno apresenta função contra cupins (Messer et al., 1990). Já em *C. langsdorfii*, foi encontrado sesquiterpenos e diterpenóides (Van der Werf et al., 2000).

Observou-se picos de galhas em ramos em abril (0,60 \pm 0,42) e julho (2,26 \pm 0,80) de 2002 e em fevereiro (0,42 \pm 0,42) de 2003, sendo que no resto do ano se apresenta de forma pouco expressiva (Figura 4). O ataque desses insetos ocasionaram, em determinados casos, em morte da ponta dos galhos, sendo detectado quatro morfoespécies de galhadores. Fato semelhante foi observado, em geral, para as galhas em folhas, estando estas presentes de forma quase constante (Figura 4). Houve um pequeno efeito de concentração de galhas/folha em

TABELA 3. Descrição morfológica externa [diâmetro \emptyset (mm), altura h (mm), cor e presença de tricomas) e média \pm erro padrão das galhas observadas em galhos e folhas de *Copaifera langsdorfii*. Outubro de 2001 a abril de 2003. Montes Claros-MG, Brasil.

Morfoespécies de galhas	Descrição morfológica externa	Local de ocorrência	Média \pm E.P.
GNG	Formato elíptico com superfície côncava, \emptyset = 6 mm, h = 4 mm, avermelhada, sem pelo.	Galhos	0,3466 \pm 0,0740
GBL	Formato esférico, \emptyset = 4 mm, h = 4 mm, verde, sem pelo.	Galhos	0,0218 \pm 0,0165
GB	Formato esférico, \emptyset = 7 mm, h = 6 mm, acinzentada, sem pelo.	Galhos	0,0094 \pm 0,0044
GM	Formato elíptico com superfície côncava, \emptyset = 7 mm, h = 5 mm, acinzentada, sem pelo.	Galhos	0,0066 \pm 0,0039
GF	Formato tubular com superfície dentada, \emptyset = 1 mm, h = 3 mm, avermelhada, sem pelo.	No limbo (face adaxial ou abaxial)	0,0019 \pm 0,0002
GBR	Formato esférico, \emptyset = 3 mm, h = 3 mm, esverdeada, sem pelo, mas com pontuações.	No limbo (face adaxial ou abaxial)	0,0005 \pm 0,0001
GCI	Formato cônico invertido, \emptyset base maior = 4 mm, \emptyset base menor = 1 mm, h = 3 mm, rosada, sem pelo.	No limbo (face adaxial ou abaxial)	0,0009 \pm 0,0001
GV	Formato cônico, \emptyset base maior = 4 mm, \emptyset base menor = 1 mm, h = 3 mm, acinzentada, sem pelo.	No limbo (face adaxial ou abaxial)	0,0038 \pm 0,0004
GC	Formato elíptico, \emptyset = 5 mm, h = 4 mm, esverdeada, sem pelo.	No limbo (face adaxial e abaxial)	0,0097 \pm 0,0008
GS	Formato globóide, \emptyset = 2 mm, h = 3 mm, acinzentada, sem pelo.	No limbo (face adaxial ou abaxial)	0,0002 \pm 0,0000
GN	Formato elíptico com superfície côncava, \emptyset = 3 mm, h = 2 mm, acinzentada, sem pelo.	Nervura principal na face adaxial	0,0121 \pm 0,0010
GBLA	Formato esférico, \emptyset = 3 mm, h = 3 mm, esverdeada, sem pelo.	No limbo (face adaxial ou abaxial)	0,0001 \pm 0,0000
GBA	Formato esférico, \emptyset = 5 mm, h = 5 mm, acinzentada, sem pelo.	No limbo (face adaxial ou abaxial)	0,0005 \pm 0,0001

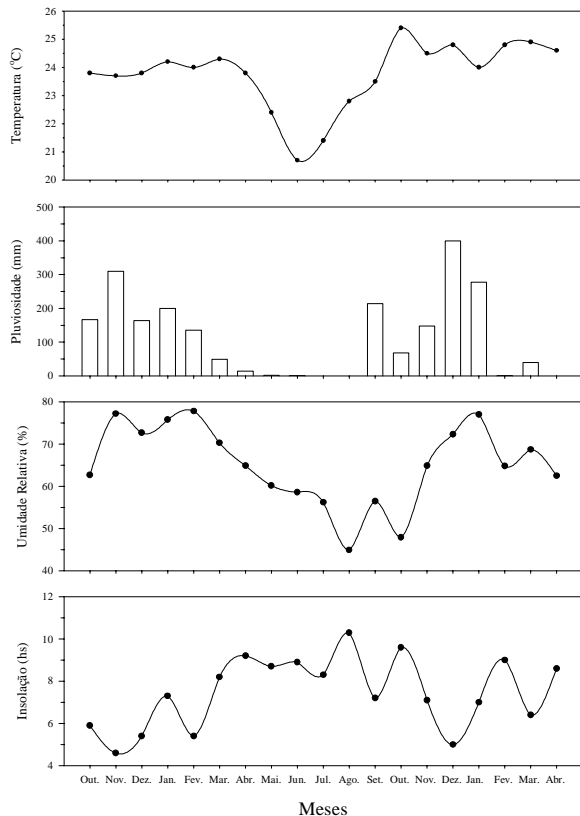


FIGURA 2. Temperatura (°C), pluviosidade (mm), umidade relativa (%) e insolação (hs). Outubro de 2001 a abril de 2003. Montes Claros-MG, Brasil.

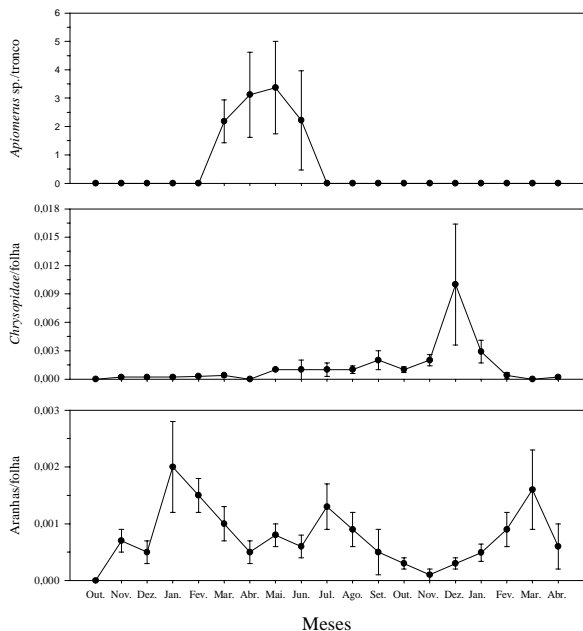


FIGURA 3. Número de *Apimomera* sp./tronco, *Chrysoperla* sp./folha e aranhas/folha de *Copaifera langsdorffii*. Outubro de 2001 a abril de 2003. Montes Claros-MG, Brasil.

períodos em que a copaíba apresentava-se com menor número de folhas ($r = 0,12$; $P = 0,0001$) (Figuras 1 e 4).

Esse complexo de galhadores, em alta densidade, pode afetar a produção da copaíba, já que ataca diversas partes da planta e, em certos casos, a morte de pontos de crescimento, reduzindo a sua taxa de crescimento, como relatado para outras plantas como a *Macaieira radula* (Melastomataceae) (Gonçalves-Alvim et al., 1999).

Observou-se a emergência dos microhimenópteros parasitóides *Brasema* sp. (Eupelmidae), *Platygaster* sp., Scelionidae, Entedoninae (Eulophidae) das galhas de copaíba. Diversos autores tem relatado os gêneros *Platygaster* e *Brasema* bem como outros espécimes da família Eulophidae em galhas em diferentes espécies vegetais, chegando a matar 100% dos galhadores (Askew, 1980; Hawkins & Goeden, 1984; Weis & Abrahamson, 1985; Price et al., 1987; Zuparko, 1996; Fernandes et al., 1999; Katiyar et al., 2000; Eliason & Potter, 2001).

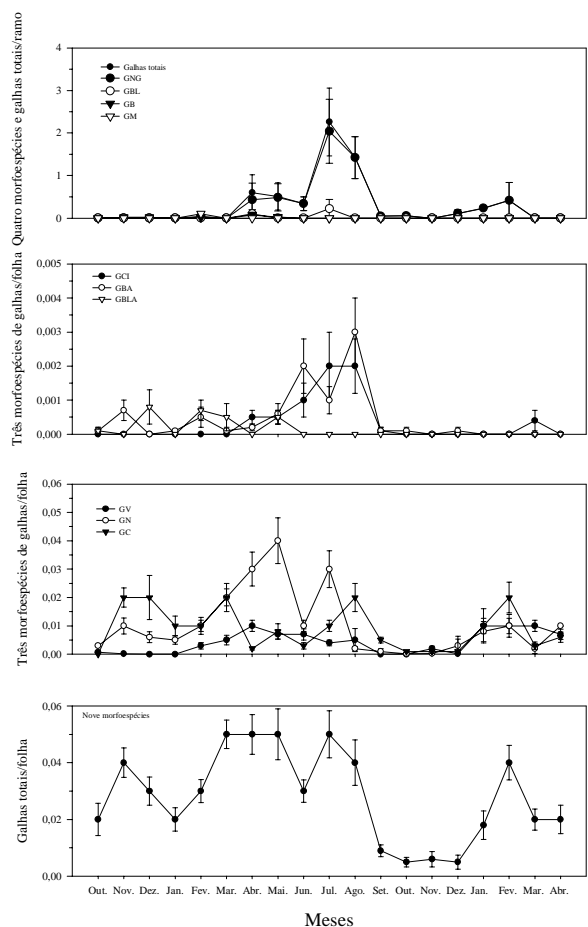


FIGURA 4. Número de quatro morfoespécies e de galhas totais/ramo, número de seis morfoespécies de galhas/folha mais abundantes e galhas totais/folha de *Copaifera langsdorffii*. Outubro de 2001 a abril de 2003. Montes Claros-MG, Brasil.

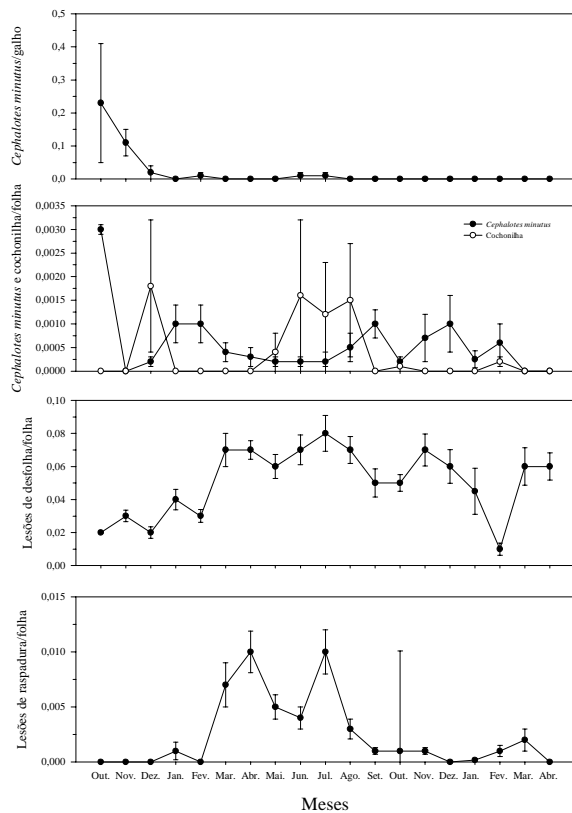


FIGURA 5. Número de *Cephalotes minutus* em galho e em folha, cochonilha/folha, lesões de desfolha e raspadura em folha de *Copaifera langsdorfii*. Outubro de 2001 a abril de 2003. Montes Claros-MG, Brasil.

Notou-se maior desfolha em março, em julho e em novembro de 2002 e de folhas raspadas em abril e em julho do mesmo ano, talvez devido ao efeito de concentração de danos, já que nestes períodos as árvores de copaíba apresentavam-se com menos folhas ($r = -0,75$; $P = 0,0011$ e $r = -0,55$; $P = 0,0111$; respectivamente) (Figuras 1 e 5). Os prováveis agentes desfolhadores/raspadores de folhas foram os coleópteros *Apion* sp. (Apionidae); *Colaspis* sp. (Chrysomelidae); *Lordops* sp. e *Cryptorhynchus* sp. (Curculionidae); *Horistonotus* sp., *Aeolus* sp. e *Loboederus appendiculatus* (Elateridae), já que estes foram observados nas folhas de *C. langsdorfii*. Outro inseto observado foi cochonilha parda, principalmente em dezembro de 2001 e em junho a agosto de 2002 (Figura 5), sendo que não se detectou correlação significativa com a abundância de folhas ($r = 0,015$; $P = 0,3125$). Contudo, percebeu-se uma tendência de maior visita por parte de *Cephalotes minutus* (Hymenoptera: Formicidae) ($r = 0,21$; $P = 0,1929$) às folhas de copaíba que apresentavam cochonilha parda (Figura 5), talvez desempenhando o papel ecológico de protegê-los de inimigos naturais enquanto alimentam-se de suas excreções (Picanço et al., 1997).

Nos cachos de flores/frutos, foram observados

Rhinochenus stigma (L.) (Coleoptera: Curculionidae) bem como cachos broqueados, provavelmente por este. Nos frutos foram observados alguns raspados (agente não identificado) ou broqueados, neste caso também por *R. stigma*.

Observou-se a emergência de *Acanthoscelides* sp. (Coleoptera: Bruchidae) das sementes de *C. langsdorfii* levadas para o laboratório. Já os prováveis agentes responsáveis pelo broqueamento de galhos foram os curculionídeos *Lordops* sp., *Cryptorhynchus* sp. e *Rhinoschenus* sp., observados nos galhos dessa árvore.

Wells (2000) e Johnson & Liu (2001) descrevem a respeito dos gêneros *Horistonotus* e *Aeolus*, respectivamente. Follet & Gabbard (2000) e Follett (2002) observaram *Cryptorhynchus mangiferae* (F.) destruindo polpa e semente de manga e Broberg et al. (2001, 2002) o *C. lapathi* (L.) broqueando caule, o que ocasiona a quebra dos mesmos, das espécies de plantas *Salix* L. e *Populus* L. (Salicaceae). Já Friedli & Bacher (2001) e Garza et al. (2001) relatam *Apion onopordi* Kirby e *A. godmani* Wagner como pragas de *Cirsium arvense* (L.) Scop. (Asteraceae) e de *Phaseolus vulgaris* (L.) (Leguminosae), respectivamente, atacando preferencialmente, as sementes. *Colaspis* e *Acanthoscelides* são pragas de leguminosas, sendo que a primeira ataca folhas e o segundo os grãos (Gallo et al., 2002).

Em resumo, a período reprodutivo da *C. langsdorfii* ocorre no período das chuvas no norte de Minas Gerais. Dos insetos observados, destaca-se os galhadores pela diversidade e abundância. Em geral, as maiores densidades de artrópodes e de seus danos/folha foram observados em períodos em que *C. langsdorfii* apresentava com menos folhas.

AGRADECIMENTO

Agradecemos aos taxonomistas Drs. Antônio Domingos Brescovit (Instituto Butantã) (Aracnidae), Ayr de Moura Bello (Coleoptera), Carlos Roberto Souza e Silva (Homoptera) (UFSCAR), Geraldo Wilson Fernandes (UFMG), Ivan Cardoso Nascimento (EMBRAPA-ILHÉUS-Centro de Pesquisas do Cacau, CEPLAC, Itabuna, BA) (Formicidae), Maria Antonieta Pereira de Azevedo (Hymenoptera galhadores) (UFRJ), Og de Souza (UFV) (Isoptera), Paulo Sérgio Fiuza Ferreira (UFV) (Heteroptera) e Renata C. Monteiro (Thysanoptera), pelas identificações dos espécimes coletados e Célio Barbosa e Fabrício Maurílio Ruas pelos dados climatológicos.

REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA

ALCOCK, J. Sleeping aggregations of the bee *Idiomelissodes duplocincta* (Cockerell) (Hymenoptera: Anthophorini) and their possible function. **Journal of the Kansas Entomological Society**, v.71, p.74-84, 1998.

- ALMEIDA, S.P. et al. **Cerrado: espécies vegetais úteis**. Planaltina: EMBRAPA - CPAC, 1998. 464p.
- ASKEW, R.R. The diversity of insect communities in leafmines and plant galls. **Journal of Animal Ecology**, v.49, p.817-29, 1980.
- BROBERG, C.L.; BORDEN, H.J.; HUMBLE, L.M. Host range, attack dynamics, and impact of *Cryptorhynchus lapathi* (Coleoptera: Curculionidae) on *Salix* (Salicaceae) spp. **Canadian Entomologist**, v.133, p.119-30, 2001.
- BROBERG, C.L.; BORDEN, H.J.; HUMBLE, L.M. Distribution and abundance of *Cryptorhynchus lapathi* on *Salix* spp. **Canadian Journal of Forest Research**, v.32, p.561-8, 2002.
- DENT, D.R. **Integrated pest management**. London: Chapman and Hall, 1995. 356p
- ELIASON, E.A.; POTTER, D.A. Spatial distribution and parasitism of leaf galls induced by *Callirhytis cornigera* (Hymenoptera: Cynipidae) on pin oak. **Environmental Entomology**, v.30, p.280-7, 2001.
- FERNANDES, G.W.; PRICE, P.W. Biogeographical gradients in galling species richness: tests of hypotheses. **Oecologia**, v.76, p.161-7, 1988.
- FERNANDES, G.W.; PRICE, P.W. Comparison of tropical and temperate galling species richness: the roles of environmental harshness and plant nutrient status. In: PRICE, P.W. et al. (Eds.). **Plant-animal interactions: evolutionary ecology in tropical and temperate regions**. New York: Wiley. p.91-115, 1991.
- FERNANDES, G.W. et al. Ant effects on three-trophic level interactions: plant, galls, and parasitoids. **Ecological Entomology**, v.24, p.411-5, 1999.
- FOLLETT, P.A.; GABBARD, Z. Effect of mango weevil (Coleoptera: Curculionidae) damage on mango seed viability in Hawaii. **Journal of Economic Entomology**, v. 93, p.1237-40, 2000.
- FOLLETT, P.A. Mango seed weevil (Coleoptera: Curculionidae) and premature fruit drop in mangoes. **Journal of Economic Entomology**, v. 95, p.336-9, 2002.
- FRIEDLI, J.; BACHER, S. Mutualistic interaction between a weevil and a rust fungus, two parasites of the weed *Cirsium arvense*. **Oecologia**, v.129, p.571-6, 2001.
- GALLO, D. et al. **Manual de entomologia agrícola**. Piracicaba: FEALQ, 2002. 920p.
- GARZA, R. et al. Hypersensitive response of beans to *Apion godmani* (Coleoptera: Curculionidae). **Journal of Economic Entomology**, v.94, p.958-62, 2001.
- GONÇALVES-ALVIM, S.J. et al. Abundance and impact of a lepidopteran gall on *Macairea radula* (Melastomataceae) in the neotropics. **International Journal of Ecology and Environmental Sciences**, v.25, p.115-25, 1999.
- HAWKINS, B.A.; GOEDEN, R.D. Organization of a parasitoid community associated with a complex of galls on *Atriplex* spp., in southern California. **Ecological Entomology**, v.9, p.271-92, 1984.
- JOHNSON, P.J.; LIN, X.J. A generic change and new distribution record for *Aeolus grandicollis* (Horn) (Coleoptera: Elateridae). **Coleopterists Bulletin**, v.55, p.10, 2001.
- KATIYAR, S.K. et al. Biodiversity of Asian rice gall midge (*Orseolia oryzae* Wood Mason) from five countries examined by AFLP analysis. **Genome**, v.43, p.322-32, 2000.
- LORENZI, H. **Árvores brasileiras: manual de identificação e cultivo de plantas arbóreas nativas do Brasil**. Nova Odessa: Instituto Plantarum, 2002. 368p.
- MACEDO, C.A.; LANGENHEIM, J.H. Microlepidopteran herbivory in relation to leaf sesquiterpenes in *Copaifera langsdorffii* adult trees and their seedling progeny in a Brazilian woodland. **Biochemical Systematics and Ecology**, v.17, p.217-24, 1989.
- MESSER, A. et al. Defensive role of tropical tree resins - antitermitic sesquiterpenes from Southeast-Asian Dipterocarpaceae. **Journal of Chemical Ecology**, v.16, p.3333-52, 1990.
- PEDRONI, F.; SANCHEZ, M.; SANTOS, F.A.M. Fenologia da copaíba (*Copaifera langsdorffii* Desf. - Leguminosae, Caesalpinioideae) em uma floresta semidecídua no sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Botânica**, v.25, p.183-94, 2002.
- PICANÇO, M. et al. Homópteros associados ao jiloeiro. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.32, p.451-6, 1997.
- PRICE, P.W.; FERNANDES, G.W.; WARING, G.L. Adaptive nature of insect galls. **Environmental Entomology**, v.16, p.15-24, 1987.
- RIBEIRO, S.P.; CARNEIRO, M.A.A.; FERNANDES, G.W. Free-feeding insect herbivores along environmental gradients in Serra do Cipó: basis for a management plant. **Journal of Insect Conservation**, v.2, p.107-18, 1998.
- RIBEIRO, S.P. et al. Leaf polyphenols in Brazilian Melastomataceae: sclerophylly, habitats, and insect herbivores. **Ecotropica**, v.5, p.137-46, 1999.
- ROMEO, J.T.; SAUNDERS, J.A.; BARBOSA, P. **Phytochemical diversity and redundancy in ecological interactions**. New York: Plenum Press, 1996. 391p.
- WEIS, A.E.; ABRAHAMSON, W.G. Potential selective pressures by parasitoids on a plant-herbivore interaction. **Ecology**, v.66, p.1261-9, 1985.
- WELLS, S.A. Two new species of *Horistonotus candeze* (Coleoptera: Elateridae), new synonymies, and a key to the species of the United States and Canada. **Proceedings of the Entomological Society of Washington**, v.102, p.412-20, 2000.
- VAN DER WERF, I.D. et al. Molecular characterization of copaiba balsam as used in painting techniques and restoration procedures. **Studies in Conservation**, v.45, p.1-18, 2000.
- VEIGA JUNIOR, V.F.; PINTO, A.C. O gênero *Copaifera* L. **Química Nova**, v.25, p.273-86, 2002.
- ZUPARKO, R.L. Hymenoptera reared from *Plagiotrochus suberi* (Hymenoptera: Cynipidae) galls in California. **Pan-Pacific Entomologist**, v.72, p.27-30, 1996.