

DINÂMICA POPULACIONAL E EFEITOS DA TEMPERATURA AMBIENTAL
E PRECIPITAÇÃO PLUVIOMÉTRICA SOBRE *Astylus variegatus*
(GERMAR, 1824) E *A. sexmaculatus* (PERTY, 1830)
(COLEOPTERA; DASYTIDAE)*

J.C. Mاتيoli**

A.R. Figueira***

RESUMO: Foi determinada a dinâmica populacional de *A. variegatus* e *A. sexmaculatus* e o efeito da precipitação pluviométrica e temperatura máxima, média e mínima sobre a movimentação dos adultos, durante o ano de 1986, em Maria da Fé-MG. Estas espécies, notadamente a primeira, vêm crescendo em importância como pragas agrícolas pelos danos causados pelas larvas às sementes no solo, antes da germinação. Mostraram-se muito atraídas pela cor amarelo brilhante, permitindo a utilização de armadilhas de Moericke para monitoramento de populações de adultos. Os primeiros exemplares foram capturados no final de janeiro e início de fevereiro e as populações cresceram rapidamente. Por serem polenófagos, este fato pode estar relacionado ao florescimento do milho cultivado na área, em rotação com a batata. Observou-se um pequeno pico populacional no início de março e o acme ocorreu uma semana mais tarde, quando foram coletados 886 adultos de *A. variegatus* e 240 de *A. sexmaculatus*, numa única armadilha em apenas sete dias. A partir daí as populações decresceram não sendo observados mais adultos a partir do mês de junho. Estudos de

* Suporte financeiro da FIPEC

** CRSM/EPAMIG, Caixa Postal 176 - 37.200 - Lavras, MG.

*** Departamento de Fitossanidade da ESAL. Caixa Postal 37 - 37.200 - Lavras, MG.

Regressão Linear Múltipla entre os parâmetros climáticos avaliados e o número de adultos capturados mostraram que a temperatura máxima foi a variável mais relacionada à movimentação dos adultos das duas espécies estudadas.

Termos para indexação: "larva-angorã", dinâmica populacional, fenologia, ecologia.

POPULATIONAL DYNAMICS AND EFFECTS OF ENVIRONMENTAL TEMPERATURE AND RAINFALL ON *Astyus variegatus* (GERMAR, 1824) AND *A. sexmaculatus* (PERTY, 1830) (COLEOPTERA; DASYTIDAE)

ABSTRACT: Populational dynamics and effects of rainfall, maximum, minimum and average temperature on the movimentation of adults of *A. variegatus*, *A. sexmaculatus* were determined in Maria da Fé-MG, Brazil, during 1986. These species, mainly the first one, have become important as agricultural pests due to the damage caused by their larvae on seeds before germination. Since they were very attracted by the bright yellow collar Moericke traps were used for monitoring adult populations. The first insects were trapped on late january or early february and the populations increased very fast. Because they are polenofagous the infestation could be related to the flowering of corn planted in this place in rotation with potatoes. A small populational peak was observed in the first week of march and the acme occurred about seven days later when 886 adults of *A. variegatus* and 240 *A. sexmaculatus* were captured per trap during one week. Then the populations decreased and no more adults were observed after june. The study of Linear Multiple Regression between the climatic factors and the number of insects trapped showed that the maximum temperature was the variable more related to the movimentation of adults of both studied species.

Index terms: "spotted maize beetle", population, phenology, ecology.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, sem um padrão definido de ocorrência, tem sido observada em algumas regiões dos Estados de Minas Gerais, São Paulo, Paraná e Santa Catarina, uma larva de hábitos subterrâneos que se alimenta das sementes de milho, destruindo-as totalmente antes da germinação. O dano apresenta-se de tal monta muitas vezes, torna-se necessário dois ou três replantios sucessivos. Este ataque tem ocorrido somente quando as sementes permanecem no solo por períodos maiores que os normais, devido à condições adversas à germinação, notadamente falta de umidade. Esta larva, que se caracteriza por apresentar-se densamente coberta por longos pelos marrons, recebeu dos agricultores o nome comum de "larga angorá", por sua semelhança com este felino. Os adultos desta espécie tem contribuído para o decréscimo na produção de mel no estado do Paraná devido à competição com as abelhas pelas flores, principalmente do "assa-peixe" (*Vernonia* spp.) (R. BIANCO, comunicação pessoal).

São de difícil criação em laboratório, observando-se uma mortalidade muito elevada antes da fase adulta. A obtenção de adultos tem sido problemática e os poucos exemplares criados no Instituto Agronômico do Paraná-IAPAR, Londrina-Pr, permitiram sua identificação, pelo Centro de Identificação de Insetos Fitotófagos-CIIF, UFPr, Curitiba-Pr, como *Astylus variegatus* (Germar, 1824) (Coleoptera; Dasytidae) (R. BIANCO, comunicação pessoal). São pequenos besouros, de 6-8mm de comprimento, sendo as fêmeas maiores que os machos. Apresentam coloração geral amarela, com manchas circulares, de coloração negra nos élitros.

Possuem cabeça pequena e triangular e pernas negras cobertas por pequenos pelos, que também se disseminam pelo abdome. Embora os adultos sejam encontrados comumente (GOMES, 1930; MENDES, 1938; GOMES, 1940; SCHLOTTFELDT, 1944; LIMA, 1947; AMARAL & NAVAJAS, 1953; PINHEIRO, 1962; ROSSETTO, 1976), não haviam sido, ainda, associados aos danos que suas larvas podem acarretar. SILVA *et alii* (1968) relatam sua distribuição geográfica nos estados brasileiros de Minas Gerais, Paraná, Rio de Janeiro, Rio Grande do Sul e Santa Catarina e como hospedeiros desta espécie as flores de aboboreira, algodoeiro, ameixeira do Japão, arroz, chuchuzeiro, capins Guiné e Colônia, *Eucalyptus* sp., feijão comum, margaridas, maricão, milho, rabo de foguete e frutos de goiabeira.

A bibliografia disponível sobre *Astylus* spp. é bastante limitada. BLACKWELDER (1945) relaciona cem espécies deste gênero para o México, América Central, Antilhas e América do Sul, vinte e seis das quais ocorreriam no Brasil. LIMA (1953) mencionou existirem diversas espécies no Brasil, destacando *A.antis* (Perty, 1830), *A.quadri-lineatus* (Germar, 1824), *A.sexmaculatus* (Perty, 1830) e *A.variegatus* (Germar, 1824) e, posteriormente, SILVA *et alii* (1968) acrescentam *A.lineatus* (Fabricius, 1775) e *A.rubricosta* Berg, 1889.

Dentre as espécies de *Astylus* a mais importante, sob o ponto de vista agrônomo, tem sido *A.atromaculatus* (Blanchard, 1843), originária da América do Sul (BEDFORD *et alii*, 1974). Acarreta prejuízos na Argentina e na África do Sul, onde foi introduzida de seu local de origem em 1916. Danifica diversas culturas, entre as quais algodão, alfafa, amendoim, arroz, batata, caupi, cucurbitáceas, feijão, figueira, girassol, milho e morango, entre outras (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937; HAYWARD, 1942; Mallo, citado por LIMA, 1953; LOUW, 1954; CHIESA MOLINARI, 1964; VENICA, 1969; HUDDLESTON *et alii*, 1972; NEMIROVSKY, 1972; BEDFORD *et alii*, 1974; WALTERS, 1979). É considerada como a principal praga do sorgo na Argentina, acarretando perdas de 20%, embora não

ocorra todos os anos (VENICA, 1969; NEMIROVSKY, 1972). Segundo BLACKWELDER (1945) ocorreria na Argentina, Bolívia e Brasil, embora esta espécie não tenha sido citada em trabalhos publicados neste último país (GOMES, 1930; MENDES, 1938); GOMES, 1940; SCHLOTTFELDT, 1944; BRANDÃO FILHO, 1945; LIMA, 1947; BIEZANKO *et alii*, 1949; AMARAL & NAVAJAS, 1953; BERTELS, 1953; LIMA, 1953; PINHEIRO, 1962; SILVA *et alii* 1968; SILVEIRA NETO, 1972; ROSSETTO, 1976). Segundo BEDFORD *et alii* (1974) as referências sobre este inseto no Brasil e na Bolívia seriam relacionadas unicamente à sua distribuição geográfica, não sendo encontradas citações que indicassem a importância econômica destes besouros nestes países.

A biologia desta espécie ainda não é bem conhecida (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937; VENICA, 1969) mas adultos e larvas danificam as plantas. Seu comportamento, hábitos e aspectos morfológicos seriam semelhantes aos de *A. variegatus*. Por esta razão e pela inexistência de trabalhos sobre *A. variegatus* serão feitas considerações básicas sobre *A. atromaculatus*, que apesar de também apresentar um longo ciclo de vida, tem sido criado em laboratório para estudos de biologia, o que não ocorre com *A. variegatus*. (VENICA, 1969; NEMIROVSKY, 1972; BEDFORD *et alii*, 1974).

Os adultos dos insetos da Família Dasytidae, principalmente *Astylus* spp., são usualmente polenófagos e comumente encontrados em flores nativas e cultivadas (BEDFORD *et alii*, 1937; LIMA, 1953; LOUW, 1954; SILVA *et alii*, 1968; WALTERS, 1979). *A. atromaculatus* é gregário e acarreta danos mecânicos aos órgãos florais (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937; LOUW, 1954; BEDFORD *et alii*, 1974; WALTERS, 1979). Na Argentina podem ser observados até 120 adultos por panícula de sorgo (NEMIROVSKY, 1972) e, no Brasil, adultos de *A. variegatus* foram observados atacando este cereal na região de Campinas, SP, acarretando danos em cerca de 5% dos grãos (ROSSETTO, 1976).

Adultos de *A. atromaculatus* apresentam élitros amarelos com 10-12 manchas negras e aparelho bucal pouco

desenvolvido (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937; LOUW, 1954; CHIESA MOLINARI, 1964; VENICA, 1969; BEDFORD *et alii*, 1974). São capazes de migrar a distâncias consideráveis à procura de pólen (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937; BEDFORD *et alii*, 1974). Não são atraídos pela luz (LOUW, 1954), sendo possivelmente por esta razão que poucos espécimens de *A. variegatus* tenham sido capturados por armadilhas luminosas (SILVEIRA NETO, 1972). Podem se alimentar de pólen de diversas ervas como o "picão", *Amaranthus*, *Physalis*, *Hyparrhenia*, *Datura stramonium*, *Chenopodium* e diversas gramíneas (GOMES, 1930; LOUW, 1954; NEMIROVSKY, 1972). O acasalamento ocorre nas flores, onde normalmente se encontram agregados (LOUW, 1954; BEDFORD *et alii*, 1974), observando-se enormes populações (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937). Roux, citado por BEDFORD *et alii* (1974) capturou 6500 adultos com rede entomológica em somente uma hora. Na África do Sul, onde são encontrados em grandes quantidades nas pastagens, a ingestão por bovinos e caprinos acarretaria a morte destes animais (Kellerman *et alii*, citados por BROODRYK & MERWE, 1984). Segundo BEDFORD *et alii* (1974) mais que 38 insetos adultos/kg de peso vivo seriam letais, porém estes resultados foram contestados por BROODRYK & MERWE (1984).

As larvas desta espécie passam por 10-11 instares possuem mandíbulas bem desenvolvidas e hábitos subterrâneos, sobrevivendo a pouca profundidade no solo, embora possam ser encontradas a até cerca de 30cm. Alimentam-se de sementes recém-plantadas, perfurando o seu tegumento, principalmente quando elas permanecem no solo vários dias antes de germinarem, na ausência de condições favoráveis, como umidade insuficiente (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937; Mallo, citado por LIMA, 1953; LOUW, 1959; VENICA, 1969; HUDDLESTON *et alii*, 1972; BEDFORD, 1974; WALTERS, 1979). Os prejuízos advêm da redução do "stand" requerendo, na África do Sul, dois a três replantios de milho por safra, quando as larvas ocorrem nos meses de agosto a outubro. Neste país são consideradas mais importantes economicamente que os adultos (LOUW, 1954; BEDFORD *et alii*, 1974; WALTERS, 1979). Evitam solos

úmidos e não são encontradas em áreas com vegetação natural mas somente em locais cultivados, principalmente com milho, que tem o germe de suas sementes totalmente destruído (LOUW, 1954; BEDFORD *et alii*, 1974). A postura é agrupada, efetuada no solo, sob folhas secas (LOUW, 1954; CHIESA MOLINARI, 1964; VENICA, 1969; NEMIROVSKY, 1972). A fase imatura transcorre totalmente no solo, podendo ocorrer o fenômeno da hibernação (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937; LOUW, 1954).

O seu ciclo biológico se caracteriza pelas fases larval, pré-pupal e pupal com duração aproximada de 305, 2 e 16 dias, respectivamente. A longevidade dos adultos é de 120-149 dias. Nesta fase colocam 30-97 ovos, que apresentam um período de incubação de 12-34 dias (LOUW, 1954; VENICA, 1969; NEMIROVSKY, 1972). Todavia, BEDFORD *et alii*, relatam que a oviposição pode chegar até a 354 ovos. São univoltinos e seu ciclo de vida é de aproximadamente 335 dias. (LOUW, 1954; BEDFORD *et alii*, 1974; WALTERS, 1979).

Os adultos apresentam tendência marcante para aumentar a oviposição com a elevação da temperatura (VENICA, 1969; BEDFORD *et alii*, 1974). Emergem em dezembro/janeiro, após as chuvas, invadindo culturas e jardins, devido à grande disponibilidade de pólen (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937; CHIESA MOLINARI, 1964; VENICA, 1969; NEMIROVSKY, 1972; BEDFORD *et alii*, 1974). As populações decrescem e desaparecem muito rapidamente (LOUW, 1954; ROSSETTO, 1976), principalmente no inverno (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937; LOUW, 1954; VENICA, 1969). Chuvas ligeiras e baixas temperaturas reduzem sua atividade (KREIBOHM DE LA VEGA, 1937). A partir de abril, os adultos são dificilmente encontrados na África do Sul (BEDFORD *et alii*, 1974).

No Brasil, os poucos trabalhos disponíveis indicam que *A. variegatus* ocorre no mês de março (ROSSETTO, 1976) ou janeiro, fevereiro e março (SILVEIRA NETO, 1972), sendo abundantes nas épocas de floração (MENDES, 1938).

Somente nos últimos anos estes insetos vêm sendo reconhecidos como pragas agrícolas potenciais no Brasil, pelo que inexitem trabalhos relevantes sobre eles. Apesar de serem relativamente comuns, estudos básicos não foram ainda realizados. Situação semelhante ocorre com *A. sexmaculatus*, do qual praticamente nada se conhece. BRANDÃO FILHO (1945) observou adultos alimentando-se em flores de dalias; LIMA (1947) em flores de feijão e milho e BIEZANKO *et alii* (1949) em macieira, pereira, marmeleiro e dalias.

MATERIAL E MÉTODOS

Foi instalada uma armadilha de Moericke (VAN ENDEM, 1972) na última semana de janeiro/1986, na Fazenda Experimental de Maria da Fé - FEMF/EPAMIG para coletas de adultos de *Astylus* spp. Utilizou-se uma assadeira de bolos, pintada com esmalte CORALIT, internamente de amarelo brilhante (Amarelo cod. 500) e externamente de marron fosco (Marron Barroco cod. 802), para se evitar reflexos que afetassem o comportamento dos insetos. A área de atratividade era de 1350 cm². Nas duas paredes laterais, no sentido longitudinal, foram instalados pequenos drenos, protegidos por telas de malha fina, que permitiam a manutenção de um volume determinado de água e, em caso de transbordamento nos períodos chuvosos, retinham os insetos já capturados. Algumas gotas de detergente reduziam sua tensão superficial, evitando a evasão dos insetos capturados. A armadilha ficava sobre um suporte de madeira que permitia que a superfície atrativa sempre se mantivesse ao nível da vegetação, em função do desenvolvimento das plantas. Todos os insetos capturados eram retirados a cada 1-2 dias, sendo preservados em solução de álcool a 70%, para posterior separação, identificação e contagem. A solução das armadilhas era substituída a cada coleta. Amostras dos adultos capturados foram enviadas ao Centro de Identificação de Inseto Fitófagos - CIIF/UFPR, Curitiba-PR, sendo identificados em 26/11/1986 por L.M. de

Almeida como *Astylus variegatus* (Germar, 1824) e *Astylus sexmaculatus* (Perty, 1830) (Coleoptera; Dasytidae).

O total semanal de adultos de cada uma das espécies foi correlacionado com a média da precipitação e das temperaturas máximas, mínimas e médias, observadas nestas semanas, obtidas no posto meteorológico existente na própria Fazenda Experimental. Os dados foram normalizados pela transformação raiz quadrado e submetidos ao sistema SISREG para microcomputadores, para análise de Regressão Linear Múltipla, considerando-se Todas as Possíveis Regressões e a estatística Cp de MALLOWS para a seleção das variáveis independentes mais significativamente relacionadas às populações estudadas. Assim, quanto menor o valor obtido para esta estatística maior a contribuição da variável respectiva para o ajustamento do modelo (MATTIOLI, 1983). Após a seleção deste modelo foi efetuada uma Análise de Resíduos para se determinar sua adequação aos dados obtidos, segundo a técnica proposta por DANIEL & WOOD (1980).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O primeiro aspecto a ser considerado foi a grande atratividade que a cor amarelo brilhante exercia sobre os adultos de ambas as espécies. Números consideravelmente elevados de insetos eram retirados das armadilhas periodicamente. Além disto, apesar de a amostragem prosseguir por todo o ano, somente foram observados num intervalo de tempo relativamente pequeno, restrito a um período de cerca de cinco meses, com um acme bem definido. Nesta fase, a abundância dos insetos chegou a se tornar preocupante, embora não se observassem danos aparentes nas plantas cultivadas e que pudessem ser atribuídos a eles.

Dinâmica populacional - O número de adultos das duas espécies de *Astylus* em estudo, distribuído pelas capturas semanais, pode ser observado na Figura 1. Neste gráfico verifica-se que as primeiras coletas ocorreram

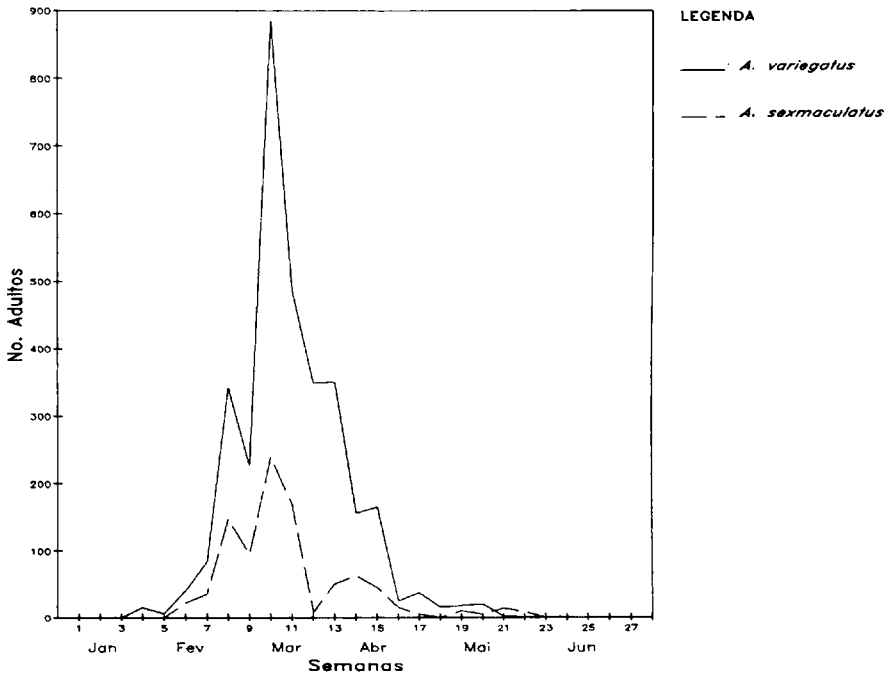


Fig. 1. Número de adultos de *A. variegatus* e *A. sexmaculatus* capturados semanalmente em armadilhas de Moericke. Maria da Fé-MG, 1986

na última semana de janeiro/86 (semana nº 4) para a *A. variegatus* e na primeira semana de fevereiro/1986 (semana nº 6) para *A. sexmaculatus*. A partir daí, as capturas foram aumentando paralelamente, para as duas espécies, até a última semana de fevereiro/86 (semana nº 8). Na segunda semana de março (semana nº 10) ocorreram os picos populacionais atingindo marcas de 886 adultos de *A. variegatus* e 240 de *A. sexmaculatus* coletados em apenas sete dias, numa única armadilha. No mês de abril/86 ainda foram capturados números consideráveis de insetos, porém estes valores foram decrescendo significativamente até a primeira semana de junho/86 (semana nº 23), a partir de quando não mais foram observados.

A infestação se iniciou e aumentou numa relação direta com a floração do milho cultivado no local e que foi colhido no período março-abril/86. Grande quantidade de insetos era observada nas plantas, embora visualmente não se constatassem danos. Como são polenófagos, após a floração deste cereal certamente se alimentaram de flores de outras espécies vegetais existentes na área.

Relações com a temperatura e a precipitação - Os resultados da análise de Regressão Linear Múltipla entre o número de insetos e a temperatura e a precipitação estão apresentados na Tabela 1. A dispersão dos valores observados para os adultos das duas espécies em relação às curvas obtidas através das Equações de Regressão para a temperatura máxima está apresentada na Figura 2.

Observa-se, na Tabela 1, que a temperatura máxima foi o parâmetro mais relacionado com a movimentação dos adultos, responsável por 57,83 e 51,17% da variação das populações de *A. variegatus* e *A. sexmaculatus*, respectivamente. A diferença entre estes valores de R^2 e aqueles se apresentaram maiores quantifica a contribuição dos demais parâmetros quando considerados em conjunto que, neste caso, foi muito pequena (2,54 e 2,84% para *A. variegatus* e *A. sexmaculatus*, no máximo). Isto indica

Tabela 1. Resultados das análises para Todas as Possíveis Regressões entre o número de adultos de *A. variegatus* e *A. sexmaculatus* e os parâmetros climáticos avaliados. Maria da Fé, MG-1986

Variáveis	P	Cp		R ²	
		Av	As	Av	As
Nenhuma	1	22,90	17,05	0,00	0,00
A	2	23,25	17,26	3,84	4,81
B <--	2	0,09	0,05	57,83	51,27
C	2	11,08	8,87	32,22	27,46
D	2	6,35	6,71	43,24	33,30
AB <--	3	1,75	1,97	58,63	51,49
AC	3	11,10	10,06	36,82	29,66
AD	3	8,35	8,60	43,24	33,60
BC <--	3	1,23	1,19	59,83	53,60
BD <--	3	2,08	1,88	57,84	51,74
CD	3	8,24	8,41	43,49	34,10
ABC <--	4	3,23	3,00	59,83	54,10
ACD	4	10,15	10,40	43,70	34,12
ABD <--	4	3,74	3,78	58,63	52,00
BCD <--	4	3,05	3,18	60,26	53,63
ABCD	5	5,00	5,00	60,37	54,11
Desvio Padrão Residual				3,28	5,40
Coeficiente de Determinação				0,51	0,58
Graus de Liberdade do Resíduo				20,00	20,00
Quadrado Médio do Resíduo				10,78	29,23
Valor de F				21,03	27,42
Valor da Estatística Cp				0,05	0,09
Nível de Significância de F				0,01	<0,01

A = Precipitação; B = Temperatura Máxima;
C = Temperatura Mínima; D = Temperatura Média.

Av = *A. variegatus*; As = *A. sexmaculatus*

(-- = Indica a significância do modelo testado para Av e As (Cp <= p).

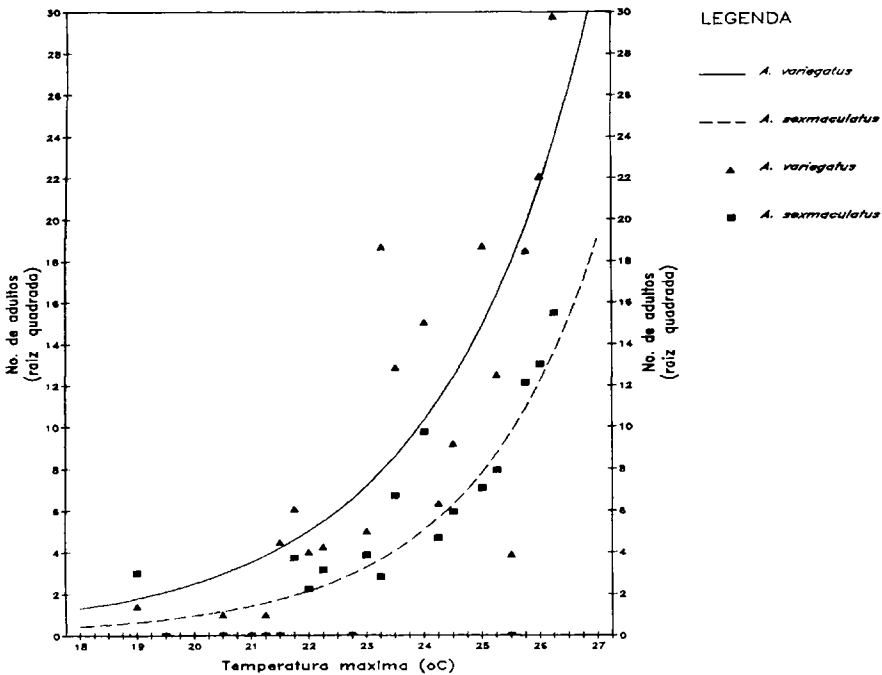


Fig. 2. Dispersão entre os valores observados para o número de adultos de *A. variegatus* e *A. sex. maculatus* e as curvas plotadas através das Equações de Regressão para a temperatura máxima:

$$Y = 1,2269 x^{-3,0560} e^{0,4933 X} ; R^2 = 0,8464 \text{ para } A. \text{ variegatus}$$

$$Y = 0,4217 x^{-3,6343} e^{0,5847 X} ; R^2 = 0,8214 \text{ para } A. \text{ sexmaculatus}$$

que estas espécies foram mais influenciadas pela temperatura máxima. Verifica-se, ainda, que todas as combinações significativas assinaladas na Tabela 1 possuem a temperatura máxima como um de seus componentes, confirmando-se a hipótese acima. Além disto, constatou-se que no período de ocorrência dos insetos, a diferença entre as temperaturas máximas e mínimas foi maior no mês de março/86, quando ocorreu o pico populacional.

A Análise de Resíduos indicou que o modelo selecionado pela Regressão Linear Múltipla, embora significativo, apresentou-se inadequado. Assim, foi utilizada a Técnica Iterativa de Hoels que ajustou as equações para:

$$Y = 1,2269 x^{-3,0560} e^{0,4933 x} e$$

$$Y = 0,4217 x^{-3,6343} e^{0,5847 x} ,$$

com valores de $R^2 = 0,8464$ e $0,8214$ como Coeficientes de Determinação para *A. variegatus* e *A. sexmaculatus*, respectivamente. Ressalte-se, porém, que estes dois últimos valores devem ser considerados como aproximados, por se tratarem de equações não lineares.

CONCLUSÕES

- *Astylus variegatus* e *A. sexmaculatus* ocorreram em Maria da Fé-MG em populações elevadas no período janeiro a junho de 1986.

- Adultos destas espécies foram fortemente atraídos pela cor amarelo brilhante, sendo facilmente capturados em armadilhas de Moericke, pelo que foi possível se determinar sua dinâmica populacional.

- Os primeiros adultos das duas espécies foram observados a partir da última semana de janeiro/86, com o primeiro pico populacional ocorrendo na última semana de fevereiro/86. Na primeira semana de março/86

observou-se um decréscimo populacional para na, semana seguinte, ocorrer o acme. A partir daí as populações decresceram até junho/86, quando não mais foram coletados adultos. Durante todo o período de ocorrência dos insetos, a população de *A. variegatus* foi maior que a de *A. sexmaculatus*.

- Análise de Regressão Linear Múltipla indicou que a temperatura máxima foi o parâmetro climático que exerceu maior influência na movimentação dos adultos, afetando em ordem crescente e direta na sua captura.

- Apesar das populações elevadas, não foram observados danos nas plantas cultivadas que pudessem ser atribuídos a estes adultos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AMARAL, S.F. do & NAVAJAS, E. Fauna entomológica do arroz e sua importância econômica no estado de São Paulo. *Revista de Agricultura*, Piracicaba, 28(3/4): 107-24, 1953.
- BEDFORD, E.C.G.; WET, P.de; ODENDAAL, J.S. Spotted maize beetle, *Astylus atromaculatus* Blanch. In: MATTHEE, J.J. *Pests of graminaceous crops in South Africa*. S.l., Department of Agriculture and Technical Services in South Africa, 1974. p.7-10. (Ent. Mem., 40).
- BERTELS, A. Pragas de solanáceas cultivadas. *Agros*, Pelotas, 6(4):154-60, 1953.
- BIEZANKO, C.M.; BERTHOLDI, R.E.; BAUCKE, O. Relação dos principais insetos prejudiciais observados nos arredores de Pelotas nas plantas cultivadas e selvagens. *Agros*, Pelotas, 2(3):156-213, 1949.
- BLACKWELDER, R.E., comp. *Checklist of the coleopterous insects of Mexico, Central Africa, the West Indies and South Africa*; Part III. Washington, Washington Government Printing Office, 1945. 550p. (Bulletin, 185).

- BRANDÃO FILHO, J.S. Os parasitos de algumas plantas floríferas. *Boletim do Ministério da Agricultura*, Rio de Janeiro, 34(1):49-81, 1945.
- BROODRYK, S.W. & MERWE, G.V.D. Effects of ingestion of *Astylus* beetles on sheep. *Journal of Entomological Society of Southern Africa*, Pretoria, 47(1):190-1, 1984.
- CHIESA MOLINARI, O. Investigaciones sobre el control de *Astylus atromaculatus* Blanchard (Dasytidae=Melyridae). Cordoba, Estacion Experimental Agropecuaria, Insectarios y Terapeutica Vegetal de Manfredi, 1964. 7p. (E.E.A. - Divulgacion Tecnica, 3).
- DANIEL, C. & WOOD, F.S. *Fitting equations to data; computer analysis of multifactor data*. 2.ed. New York, John Wiley, 1980. 458p.
- GOMES, J.G. Chave de campo para determinação das principais pragas dos citros. *Revista da Sociedade Brasileira de Agronomia*, Rio de Janeiro, 3(1):58-108, 1940.
- GOMES, J.G. Novos hospedeiros e novas regiões de alguns insetos do Brasil. *Campo*, Rio de Janeiro, 7(82):42-4, 1930.
- HAYWARD, K.J. Departamento de Entomologia. *Revista Industrial y Agricola de Tucuman*, Tucuman, 32(1/2):45-55, 1942.
- HUDDLESTON, E.W.; WARD, C.R.; PARODI, R.A. Chemical control of *Astylus atromaculatus* attacking grain sorghum in Argentina. *Journal of Economic Entomology*, College Park, 65(3):892-4, 1972.
- KREIBOHM DE LA VEGA, G.A. "*Astylus atromaculatus*", Blanch. Insecto cuyas larvas y adultos son dañinos para el algodón. *Revista Industrial y Agricola de Tucuman*, Tucuman, 27(10/12):203-8, 1937.
- LIMA, A.D.F. Insetos fitófagos de Santa Catarina. *Boletim Fitossanitário*, Rio de Janeiro, 2(3/4):233-51, 1947.

- LIMA, A.M.C. *Insetos do Brasil*; coleópteros. Rio de Janeiro, Escola Nacional de Agronomia, 1953. Tomo 3.
- LOUW, B.K. The control and the effect of insecticides on the larvae of the spotted maize beetle. *Farming in South Africa*, Pretoria, 29(330):281-5, 1954.
- MATTIOLLI, J.C. Métodos de seleção de equações de regressão linear múltipla. Piracicaba, 1983. 104p. (Mestrado - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz"/USP).
- MENDES, L.O.T. Observações sobre alguns insetos coletados sobre algodoeiro durante os anos de 1936 e 1937. *Jornal de Agronomia*, Piracicaba, 1(2):149-63, 1938.
- NEMIROVSKY, N.V. El "astilo moteado" *Astylus atro-maculatus* Blanch., coleóptero plaga del sorgo em la parte central de las provincias de Córdoba y Santa Fe. *IDIA. Informativo de Investigaciones Agrícolas*, Buenos Aires, (296):54-60, 1972.
- PINHEIRO, J.V. Contribuição para o conhecimento de insetos dos eucalyptais do Brasil. *Anuário Brasileiro de Economia Florestal*, Rio de Janeiro, 14:245-55, 1962.
- ROSSETTO, C.J. *Astylus variegatus* (Germar, 1824) (Coleoptera, Dasytidae) danificando sorgo. *Bragantia*, Campinas, 35(2):131-2, 1976.
- SCHLOTTFELDT, C.S. Insetos encontrados em plantas cultivadas e comuns em Viçosa, Minas Gerais. *Ceres*, Viçosa, 6(31):52-65, 1944.
- SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N.; SIMONI, L.de. *Quarto catálogo dos insetos que vivem nas plantas do Brasil, seus parasitos e predadores*. Rio de Janeiro, Ministério da Agricultura, 1968. Tomo 1, pt.2.
- SILVEIRA NETO, S. Levantamento dos insetos e flutuação da população de pragas da ordem Lepidoptera, com uso de armadilhas luminosas em diversas regiões do estado

de São Paulo. Piracicaba, 1972. 183p. (Livre-Do-
cência - Escola Superior de Agricultura "Luiz de
Queiroz"/USP).

VAN ENDEM, H.F. *Aphid technology*. London, Academic
Press, 1972. 344p.

VENICA, N. Biologia del *Astylus atromaculatus* Blanch.,
inseto prejudicial del sorgo. *Acta Zoológica Lilloana*,
Tucuman, (24):161-3, 1969.

WALTERS, M.C. Maize pests of Sub-saharan Africa. In:
Maize. Basle, Ciba-Geigy Agrochemicals, 1979.
p.66-71. (Technical Monograph).

Entregue para publicação em: 10/03/88

Aprovado para publicação em: 06/04/88.