

# **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** 42

ISSN 1677-8618  
Outubro, 2006

**Crisomelídeos associados às culturas do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* ( L.) e melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai] em Rondônia**





ISSN 1677-8618  
Outubro, 2006

*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Centro de Pesquisa Agroflorestal de Rondônia  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

## ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 42***

**Crisomelídeos associados às culturas do  
feijão comum (*Phaseolus vulgaris* ( L.) e  
melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.)  
Matsum & Nakai] em Rondônia**

Farah de Castro Gama  
Flávio de França Souza  
Lunalva Aurélio Pedroso Sallet  
José Nilton Medeiros Costa  
César Augusto Domingues Teixeira

Porto Velho, RO  
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Rondônia**

BR 364 km 5,5, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO

Telefones: (69) 3901-2510, 3225-9387, Fax: (69) 3222-0409

www.cpafrro.embrapa.br

**Comitê de Publicações**

Presidente: *Flávio de França Souza*

Secretária: *Marly de Souza Medeiros*

Membros:

*Abadio Hermes Vieira*

*André Rostand Ramalho*

*Luciana Gatto Brito*

*Michelliny de Matos Bentes Gama*

*Vânia Beatriz Vasconcelos de Oliveira*

Normalização: *Daniela Maciel*

Editoração eletrônica: *Marly de Souza Medeiros*

Revisão gramatical: *Wilma Inês de França Araújo*

**1ª edição**

1ª impressão (2006): 100 exemplares

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei nº 9.610).

CIP-Brasil. Catalogação-na-publicação.  
Embrapa Rondônia.

---

Crisomelídeos associados às culturas do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* (L.) e melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai] em Rondônia / Farah de Castro Gama... [et al].-- Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2006.  
13 p. – (Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento / Embrapa Rondonia, ISSN ; 42)

1. Crisomelídeos - diversidade de espécies. 2. Pragas agrícolas. 3. Feijão - *Phaseolus vulgaris*. 4. Melancia - *Citrullus lanatus*. I. Souza, Flávio. II. Sallet, Lunalva Aurélio Pedrosa. III. Costa, José Nilton Medeiros. IV. Teixeira, César Augusto Domingues. V. Título. VI. Série.

---

CDD 632.709811

© Embrapa – 2006

## Sumário

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| <b>Resumo</b> .....                 | 5  |
| <b>Abstract</b> .....               | 6  |
| <b>Introdução</b> .....             | 7  |
| <b>Material e métodos</b> .....     | 7  |
| <b>Resultados e discussão</b> ..... | 8  |
| <b>Conclusão</b> .....              | 11 |
| <b>Referências</b> .....            | 12 |



# **Crisomelídeos associados às culturas do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* ( L.) e melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai] em Rondônia**

---

*Farah de Castro Gama*

*Flávio de França Souza*

*Lunalva Aurélio Pedroso Sallet*

*José Nilton Medeiros Costa*

*César Augusto Domingues Teixeira*

## **Resumo**

O presente trabalho visou avaliar a diversidade de crisomelídeos-praga associados às culturas do feijão comum (*Phaseolus vulgaris* (L. ) e melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum & Nakai], em Rondônia. A coleta de insetos foi realizada semanalmente. Os espécimes presentes foram observados em microscópio estereoscópico, contados e classificados em morfoespécies de acordo com as suas características morfológicas. Posteriormente, foi realizada a identificação das espécies. Dos 1876 insetos coletados, 957 foram encontrados na cultura do feijão e 919 na melancia. Os exemplares foram agrupados em 19 espécies pertencentes a duas subfamílias de Crysomelidae. Foram encontradas 13 espécies comuns às duas culturas. Na cultura da melancia a espécie dominante foi *Acalymma* sp1 (61%), enquanto que no feijão foi *Cerotoma arcuata* com abundância de 78%. A maior riqueza foi registrada na cultura do feijão que apresentou 17 espécies.

**Termos para indexação:** diversidade de insetos, vaquinhas.

<sup>1</sup> Bióloga, M.Sc., Embrapa Rondônia, Caixa Postal 406, CEP 78900-970, Porto Velho, RO. E-mail: farah\_gama@yahoo.com.br

<sup>2</sup> Eng. Agrôn., M.Sc., Embrapa Rondônia. E-mail: flaviofs@cpafro.embrapa.br; jnilton@cpafro.embrapa.br

<sup>3</sup> Bióloga, M.Sc., Bolsista CNPq/Embrapa Rondônia.

<sup>4</sup> Eng. Agrôn., D.Sc., Embrapa Rondônia. E-mail: cesar@cpafro.embrapa.br

# **Crysomelidae beetles diversity associated to common bean (*Phaseolus vulgaris* ( L. ) ) and watermelon (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai.) crops in Rondônia**

---

## **Abstract**

*This work aimed to evaluate the crisomelid beetles diversity (Chrysomelidae) associated to the crops of common beans (Phaseolus vulgaris (L.) and watermelon [Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum & Nakai], in Rondônia. The collecting of insects was carried through weekly. The specimens were observed in microscope, counted and grouped in accordance with their morphologic characteristics. A total of 1876 insects classified in 19 species in two Crysomelidae subfamilies (957 common beans and 919 in watermelon). There were 13 common species in both crops. In the beans dominant species was Cerotoma arcuata with abundance (78%) whereas in watermelon it was Acalymma sp1 with abundance of 61%. The biggest richness was registered in common been that presented 17 species.*

**Index-terms:** insects diversity, crisomelid beetles.



## Introdução

As vaquinhas (Coleoptera, Chrysomelidae), como são conhecidas popularmente, constituem-se nas principais pragas de culturas como feijão, melancia, milho, soja, batata, trigo, melão, pepino, couve, brócolis, espinafre e alface (SUJII, 2004). Apresentam hábito fitófago se alimentando, quando adultos, de folhas, brotos, vagens e frutos e, quando no estágio larval, atacam as raízes e caule de plantas como o feijão e o milho (ÁVILA, 1999; GASSEN 1994).

O feijão comum (*Phaseolus vulgaris* L.) é a espécie mais cultivada entre as demais do gênero *Phaseolus* (QUINTELA, 2005) e um dos principais componentes da dieta alimentar brasileira, constituindo uma das mais importantes fontes de proteína vegetal, sobretudo para a população de baixa renda (SOUZA et al., 2005).

No Estado de Rondônia, a cultura do feijoeiro merece destaque pelo notório papel social e econômico que desempenha no meio rural, ao lado de outras culturas como o café, o arroz e o milho (SOUZA et al., 2001).

Segundo Araújo (1996) a distribuição das pragas nas principais regiões produtoras de feijão no país é generalizada. Dentre as que causam danos à parte aérea, destacam-se as vaquinhas, sendo as principais espécies pertencentes aos gêneros *Diabrotica* e *Cerotoma* (SOUZA et al., 2005; QUINTELA, 2005; ARAÚJO, 1996).

A melancia [*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai] é uma olerícola de notável importância econômica. Seu cultivo comercial é praticado em vários países. No Brasil, as principais pragas da melancia são o pulgão *Aphis gossipi* e vaquinhas dos gêneros *Diabrotica* (FERRAZ et al., 2000). Em Rondônia as pragas constituem um importante fator de risco à cultura da melancia por causa do clima tropical úmido e a vegetação exuberante, favorecendo a existência de uma grande diversidade de animais que, sobretudo no caso dos insetos, podem danificar as plantas e os frutos de melancia, causando sérios prejuízos à lavoura. Dentre os principais insetos que atacam a cultura da melancia em Rondônia estão as vaquinhas, responsáveis pelos danos à parte aérea e transmissão de viroses (SOUZA et al., 2006; BALDIN; LARA, 2001).

O presente trabalho teve como objetivo estudar a diversidade de crisomelídeos associados às culturas do feijão comum e melancia em Rondônia.

## Materiais e métodos

Foram estudadas duas culturas, feijão comum e melancia, em áreas adjacentes de 0,3 ha instalados no campo experimental da Embrapa Rondônia, localizado no Município de Porto Velho (08° 48' 09,49" S, 63° 51' 11,68 W e 80 m de altitude). Segundo a classificação de Köppen, o clima de Porto velho é tropical úmido, do tipo Am, apresentando precipitação média anual de 2.200 mm, temperatura média anual de 25,7 °C e, em média, 83% de umidade relativa do ar.

A coleta de insetos foi realizada através de amostragens semanais. Foram utilizadas redes entomológicas por duas pessoas, durante 30 minutos, de modo a abranger toda a área cultivada.

As espécies coletadas foram transferidas para sacos plásticos contendo algodão embebido em éter. No laboratório as espécies foram retiradas com o auxílio de pinça ou pincel e depositadas em frascos de vidro contendo álcool 70%, vedados com tampa de borracha e etiquetados com suas respectivas datas de coleta.

Os insetos foram observados em microscópio estereoscópico, contados e separados de acordo com as características morfológicas e agrupados em morfoespécies. Exemplares de cada morfoespécie foram identificados segundo os trabalhos de Marques (1941), Christensen (1942) e Krysan e Smith (1987). Foram quantificados os números de exemplares para análise da abundância e riqueza relativa das espécies. A porcentagem de abundância, para verificar a dominância (espécies mais e menos abundantes) presentes nas duas culturas (feijão comum e melancia), foi calculada segundo a equação (HO et al., 2001):

$$P_i = \frac{n_i}{\sum_{i=1}^s n_i} \times 100$$

Onde:

$i = 1, 2, 3, \dots, S$

$P_i$  = porcentagem de abundância de  $i$  espécies

$n_i$  = nº de espécimes de cada espécie

$S$  = nº total de espécies encontradas em cada cultura

As espécies com porcentagem de abundância ( $P_i$ ) maior que 15% foram consideradas abundantes e as demais, raras ( $P_i < 15\%$ ).

A diversidade foi calculada a partir do índice de Shannon-Wiener, um dos índices mais utilizados para caracterização das comunidades (FONSECA, 1985). Para maior confiabilidade foi utilizado o índice de Simpson, que pondera a favor das espécies mais abundantes, é menos sensível à riqueza e atribui menor peso às espécies raras (MAGURRAN, 1988).

Além dos índices acima, foram calculados riqueza (ODUM, 1983) e eqüitabilidade (ODUM, 1983, BEGON et al., 1996, RICKLEFS; MILLER, 2000). A unidade taxonômica de comparação para a medida da diversidade foi a espécie (RICKLEFS; MILLER, 2000). Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 1% de significância.

## Resultados e discussão

Foram coletados e observados 1876 insetos, sendo 957 na cultura do feijão e 919 na melancia. Os exemplares foram agrupados em 19 espécies pertencentes a duas subfamílias de Crisomelidae. Das 19 espécies identificadas, 13 foram registradas nas duas culturas (Tabela 1).

Quanto ao número de espécies, maior riqueza foi registrada na cultura do feijoeiro comum que apresentou 17 espécies, sendo *Cerotoma* sp1, *Diabrotica* sp8, *D. morosa* e *Isotes bertonii* exclusivas desta cultura. Na melancia as espécies exclusivas foram *Diabrotica* sp4 e *Diabrotica* sp11 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Espécies de Chrysomelidae associadas às culturas do feijão comum (*Phaseolus vulgaris*) e melancia (*Citrullus lanatus*), em Rondônia.

| Espécies                       | Feijão   | Melancia |
|--------------------------------|----------|----------|
| <b>Subfamília Galereucinae</b> |          |          |
| <i>Acalymma</i> sp1            | X        | X        |
| <i>Cerotoma arcuata</i>        | X        | X        |
| <i>Cerotoma</i> sp1            |          | X        |
| <i>Diabrotica morosa</i>       | <b>X</b> |          |
| <i>Diabrotica speciosa</i>     | X        | X        |
| <i>Diabrotica</i> sp1          | X        | X        |
| <i>Diabrotica</i> sp2          | X        | X        |
| <i>Diabrotica</i> sp3          | X        | X        |
| <i>Diabrotica</i> sp4          |          | <b>X</b> |
| <i>Diabrotica</i> sp5          | X        | <b>X</b> |
| <i>Diabrotica</i> sp8          |          | X        |
| <i>Diabrotica</i> sp6          | X        | X        |
| <i>Diabrotica</i> sp10         | X        | X        |
| <i>Diabrotica</i> sp11         |          | <b>X</b> |
| <i>Isotes bertonii</i>         |          | X        |
| <i>Omophoita cyanipennis</i>   | X        | X        |
| <i>Omophoita</i> sp1           | X        | X        |
| <i>Omophoita</i> sp3           | X        | X        |
| <b>Subfamília Eumopinae</b>    |          |          |
| <i>Colaspis</i> sp1            | X        | X        |

Fonte: Dados da pesquisa.

Na cultura do feijão, a espécie mais abundante foi *Cerotoma arcuata*, com abundância de 78%, enquanto que na melancia a espécie dominante foi *Acalymma* sp1 com 61%. Ambas as espécies diferiram das demais encontradas em cada cultura. As outras 17 espécies não foram abundantes em nenhuma das culturas estudadas (Tabela 2). Os resultados registrados para o feijão comum estão de acordo com Borém et al. (1998) e Araújo (1996) que citam a espécie *Cerotoma arcuata* como uma das principais espécies de crisomelídeos atacando a parte aérea dessas plantas.

É bastante conhecida a associação de um número de espécies do gênero *Diabrotica* com plantas na família Cucurbitaceae (METCALF, 1986; METCALF et al., 1982; HOWE et al., 1976; CHAMBLISS; JONES, 1966).

Freqüentemente têm sido relatadas espécies do gênero *Diabrotica* como as principais vaquinhas em cucurbitáceas (FERRAZ et al., 2000; BALDIN; LARA, 2001). No entanto, a espécie com maior abundância para a melancia, registrada neste trabalho, pertence ao gênero *Acalymma*. Estes resultados são semelhantes aos dados obtidos por Laumann et al. (2004) e Gámez e Eben (2005), que registraram o gênero *Acalymma* como o mais abundante em abóbora e *Cucurbita* spp, respectivamente.

Dentre as espécies raras presentes nas duas culturas, o gênero com maior número de espécies (mais diversificado) foi *Diabrotica* com 11 espécies, com *D. speciosa* representando a mais abundante (Tabela 2). Os dados concordam com Gámez e Eben (2005) que registraram nove espécies neste gênero. Segundo Zucchi (1993) *Diabrotica speciosa* (Ger.) é um besouro polífago associado a uma variedade de plantas hospedeiras incluindo feijão comum, soja [*Glycine max* (L.) Merrill], girassol (*Helianthus annuus* L.), banana (*Musa* spp.), algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e vários outros hospedeiros das famílias Solanaceae, Cucurbitaceae, Cruciferae e Graminae, entre outros (ZUCCHI et al., 1993).

**Tabela 2.** Abundância média de espécies de crisomélídeos coletados em Feijão comum e Melancia, em Rondônia.

| Espécies                     | No. de indivíduos |            | % Abundância  |               |
|------------------------------|-------------------|------------|---------------|---------------|
|                              | Feijão            | Melancia   | Feijão        | Melancia      |
| <i>Acalymma</i> sp1          | 3                 | 564        | 0,31c         | <b>61,37b</b> |
| <i>Cerotoma arcuata</i>      | 751               | 23         | <b>78,47a</b> | 2,50a         |
| <i>Cerotoma</i> sp1          | 24                | 4          | 2,51bc        | 0,44a         |
| <i>Colaspis</i> sp1          | 27                | 8          | 2,82bc        | 0,87a         |
| <i>Diabrotica morosa</i>     | 1                 | 1          | 0,10c         | 0,11a         |
| <i>Diabrotica</i> sp1        | 3                 | 21         | 0,31c         | 2,29a         |
| <i>Diabrotica</i> sp10       | 1                 | 2          | 0,10c         | 0,22a         |
| <i>Diabrotica</i> sp11       | 0                 | 19         | 0             | 2,07a         |
| <i>Diabrotica</i> sp2        | 20                | 16         | 2,09bc        | 1,74a         |
| <i>Diabrotica</i> sp3        | 13                | 37         | 1,36bc        | 4,03a         |
| <i>Diabrotica</i> sp4        | 0                 | 2          | 0             | 0,22a         |
| <i>Diabrotica</i> sp5        | 2                 | 1          | 0,20c         | 0,11a         |
| <i>Diabrotica</i> sp6        | 3                 | 3          | 0,31c         | 0,33a         |
| <i>Diabrotica</i> sp8        | 1                 | 0          | 0,10c         | 0             |
| <i>Diabrotica speciosa</i>   | 48                | 127        | 5,01b         | 13,82a        |
| <i>Isotes bertonii</i>       | 14                | 2          | 1,46bc        | 0,22a         |
| <i>Omophoita cyanipennis</i> | 7                 | 33         | 0,73bc        | 3,59a         |
| <i>Omophoita</i> sp1         | 38                | 54         | 3,97bc        | 5,88a         |
| <i>Omophoita</i> sp3         | 1                 | 2          | 0,10c         | 0,22a         |
| <b>Total</b>                 | <b>957</b>        | <b>919</b> | <b>100</b>    | <b>100</b>    |

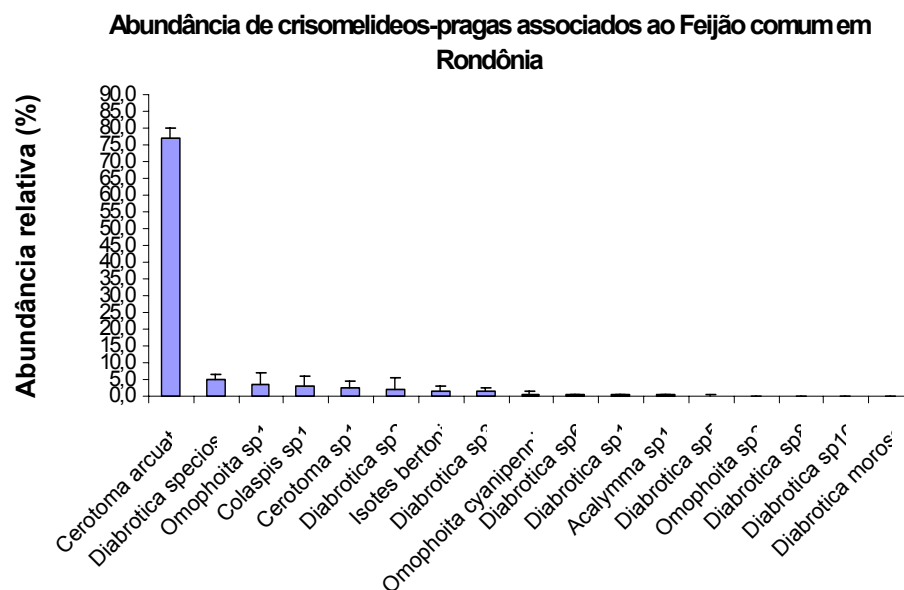
Letras iguais não diferem estatisticamente a 1% ( $p < 0,01$ ) de probabilidade pelo teste de Tukey.

0 nenhum exemplar da espécie foi encontrado.

Fonte: Dados da pesquisa.

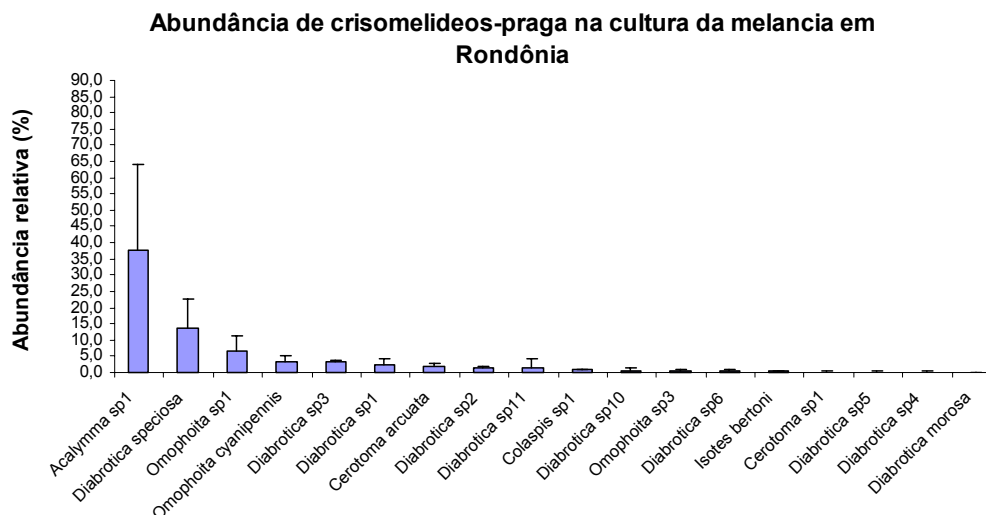
Foi observado um padrão regular na abundância relativa das espécies quando comparadas as duas culturas estudadas, ou seja, ambas apresentaram uma única espécie com porcentagem de abundância alta, isto é, considerada dominante ( $p > 15\%$ ) (Fig. 1 e 2).

O estudo da abundância desses insetos permite sugerir o status de cada praga nas culturas do feijão e da melancia, dando-lhes maior ou menor importância para assim indicar uma melhor alternativa de controle.



**Fig. 1.** Abundância relativa (média  $\pm$  desvio padrão) de espécies de Chrysomelidae associadas à cultura do feijão comum em Rondônia.

Fonte: Elaborado pelos autores.



**Fig. 2.** Abundância relativa (média  $\pm$  desvio padrão) de espécies de Chrysomelidae associadas à cultura da melancia em Rondônia.

Fonte: Elaborado pelos autores.

Houve diferenças significativas, entre as duas culturas, apenas em relação aos índices de diversidade de Shannon e Equitabilidade (Tabela 3). As diferenças, para os índices de Shannon, ocorrem, pois há um maior número de espécies raras do que abundantes, em ambas as culturas. O índice de Shannon pondera a favor das espécies mais raras, é menos sensível à riqueza e atribui menor peso às espécies abundantes (MAGURRAN, 1988).

Quanto à equitabilidade, quanto mais próximo de um for o valor, mais bem distribuídas, em termos de abundância, as espécies estão na comunidade. Na Tabela 3, os baixos valores ( $E=0,38$  e  $0,51$ ) encontrados para feijão e melancia, respectivamente, ocorreram em função da elevada abundância de uma espécie, em cada cultura, em detrimento das demais, consideradas raras ( $Pi < 15\%$ ).

Os índices de riqueza ( $d$ ) não mostraram diferenças, pois são calculados em função do número de espécies e os de Simpson ( $D$ ) atribuem maior valor às espécies abundantes, nas duas culturas houve apenas uma espécie abundante.

**Tabela 3.** Diversidade de crisomelídeos associados às culturas do feijão comum e melancia, em Rondônia.

| Cultura  | Riqueza ( $d$ ) | Shannon ( $H$ )   | Simpson ( $D$ ) | Equitabilidade ( $E$ ) |
|----------|-----------------|-------------------|-----------------|------------------------|
| Feijão   | 1,90 $\pm$ 0,57 | 0,92 $\pm$ 0,15 * | 4,46 $\pm$ 3,20 | 0,38 $\pm$ 0,07 **     |
| Melancia | 2,16 $\pm$ 0,27 | 1,28 $\pm$ 0,09 * | 1,31 $\pm$ 1,76 | 0,51 $\pm$ 0,05 **     |

Letras seguidas de \* e \*\* diferem estatisticamente a 1 e 5% de probabilidade, respectivamente pelo Teste de Tukey.

Fonte: Dados da pesquisa.

A diferença observada em relação aos índices de Simpson e Shannon para a cultura do feijão deve-se à grande diferença nas porcentagens de abundância entre as espécies dominantes e raras. Já para a melancia esta diferença não foi tão acentuada por causa da proximidade dos valores de  $Pi$  entre as espécies dominantes e raras.

## Conclusão

A espécie de vaquinha mais abundante na cultura da melancia em Rondônia pertence ao gênero *Acalymma*. As espécies *Diabrotica* sp4 e *Diabrotica* sp11 foram exclusivas da cultura da melancia e *Cerotoma* sp1, *D. morosa*, *Diabrotica* sp8 e *Isotes bertonii* no feijoeiro comum.

Os resultados apresentados poderão ser utilizados para uma maior especificidade no controle das pragas dessas culturas e servem para auxiliar num estudo do comportamento das espécies mais abundantes ao longo do tempo em ensaios de monitoramento.

## Referências

- ARAÚJO, R.S. **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafos, 1996. 786 p.
- ÁVILA, C.J. **Técnica de criação e influência do hospedeiro e da temperatura no desenvolvimento de *Diabrotica speciosa* (Germar, 1824) (Coleoptera: Chrysomelidae)**. 1999. 103f. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luíz de Queiróz, Universidade de São Paulo, Piracicaba.
- BALDIN, E.L.L.; LARA, F.M. Atratividade e consumo foliar por *Diabrotica speciosa* (Germ.) (Coleoptera: Chrysomelidae) em diferentes genótipos de abóbora. **Neotropical Entomology**, Londrina, v. 30, n. 4, 2001.
- BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND, C.L. **Ecology: Individuals, populations and communities**. 3. ed. London: Blackwell Science, 1996.1068p.
- CHAMBLISS, O.L.; JONES, C.M. Cucurbitacins: specific insect attractants in Cucurbitaceae. **Science**, v. 153, n. 3742, 1392-1393, 1996.
- CHRISTENSEN, J.R. Estúdio sobre el género *Diabrotica* chev. Em la Argentina. Revista de La Facultad de Agronomía y Veterinária, Buenos Aires, v. X, n.3, p.464-516, 1942.
- FERRAZ, D.V.; VILELA, E.B.; COTA, M.F.; MALUF, W.R. **Melancia vermelha e doce**. Lavras: UFLA, 2000. Disponível em <<http://www2.ufla.br/~wrmaluf/bth048/bth048.html>>. Acesso em: 26 out. 2006.
- FONSECA, G.A.B. The vanishing brasilian atlantic forest. **Biology conservation**, Cambridge-MA, v. 34, p. 17-34, 1985.
- GÁMEZ-VIRUÉS, S.; EBEN, A. Comparison of beetle diversity and incidence of parasitism in *Diabrotica* (Coleoptera: Chrysomelidae) species collected on cucurbits. Florida Entomologist, Bainsville-FL, v. 88, n. 1, 2005.
- GASSEN, D.N. **Pragas associadas à cultura do milho**. Passo Fundo: Aldeia Norte, 1994. 92p.
- HO, W.A.; HYDE, K.D.; HODGKISS, I.J.; YANNA. Fungal communities on submerged wood from streams in Brunei, Hong Kong, and Malaysia. **Mycological Research**, Cambridge, v. 105, p. 1492-1501, 2001.
- HOWE, W.L.; SANBORN, J.R.; RHODES, A.M. Western corn rootworm adult and spotted cucumber beetle associations with *Cucurbita* and cucurbitacins. **Environmental Entomology**, College Park, v. 5: 1043-1048, 1976.
- KRYSAN, J.L.; SMITH, R.F. Systametic of the virgifera species group of *Diabrotica* (Coleoptera:Chrysomelidae:Galereucinae). **Entomography**, v. 5, p.375-484, 1987.
- MAGURRAN, M.E. **Ecological diversity and its measurement**. Princeton: Princeton University Press, 1988. 178p.

MARQUES, M.A. Contribuição ao estudo dos crisomelídeos do gênero *Diabrotica*. **Boletim da Escola Nacional de Agronomia**, Rio de Janeiro, v.2, n. 3, p.61-117, 1941.

METCALF, R.L. Coevolutionary adaptations of rootworm beetles to cucurbitacins. *Journal of Chemical Ecology*, v. 12, p.1109-1124, 1986.

METCALF, R.L.; RHODES, A.M.; METCALF, R.A.; FERGUSON, J.; METCALF, E.R.; LU, P.Y. Cucurbitacin content and *Diabrotica* (Coleoptera: Chrysomelidae) feeding upon *Cucurbita* spp. **Environmental Entomology**, College – Park, v. 11, p.931-937, 1982.

ODUM, E.P. **Ecologia**. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1983. 434p.

QUINTELA, E.D. **Cultivo do feijão irrigado na região noroeste de Minas Gerais**. 2005. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/FeijaoIrrigadoNoroesteMG/pragas.htm#pd>>. Acesso em: 26 out. 2006.

RICKLEFS, R.E.; MILLER, G.L. **Ecology**. 4. ed. New York: Freeman, 2000, 822p.

SOUZA, F. de F.; RAMALHO, A.R., NUNES, A.M.L. **Cultivo do feijão comum em Rondônia**. Disponível em: <<http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Feijao/CultivodoFeijaoComumRO/pragas.htm>>. Acesso em: 25 out. 2006.

SOUZA, F. de F. **Cultura da melancia em Rondônia**. Disponível em <<http://sistemasdeproducao.cpafrro.embrapa.br/FontesHTML/melancia.htm>>. Acesso em: 25 out. 2006.

SUJII, E. R. **Flutuação populacional e diversidade de crisomelídeos-praga (Coleoptera: Chrysomelidae) no Distrito Federal**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 20., 2004, Gramado. **Programa e Resumos**. Gramado: SEB/Embrapa, 2004. p. 391.

ZUCCHI, R.A.; SILVEIRA NETO, S.; NAKANO, O. **Guia de identificação de pragas agrícolas**. Piracicaba, FEALQ, 1993. 139p.







**Embrapa**

---

*Rondônia*

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA,  
PECUÁRIA E ABASTECIMENTO