

ESTUDO DO COMPORTAMENTO DE ACASALAMENTO DO CARUNCHO DO FEIJÃO, *Zabrotes subfasciatus* (BOHEMANN,1833) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE).

MATING BEHAVIOR OF MEXICAN BEAN WEEVIL, *Zabrotes subfasciatus* (BOHEMANN,1833) (COLEOPTERA: BRUCHIDAE).

Submetido em: 10/05/2013.

Aprovado em: 10/06/2013.

Mércia Santos Silva¹; Fernando Antônio Cavalcante de Mendonça²; Rose Paula Mendonça de Omena³, Antônio Euzébio Goulart Sant'Ana⁴

¹Mestre em Química e Biotecnologia pela Universidade Federal de Alagoas, Instituto de Química e Biotecnologia, UFAL, Cid. Universitária, Tab. dos Martins, Maceió AL, 57720-490. E-mail: merciasantossilva@hotmail.com

²Doutor em Entomologia pela Universidade Federal de Paraná, Professor do Departamento de Educação, Campus VIII, UNEB, Universidade do Estado da Bahia, R. da Gangorra, 503 Bairro General Dutra, 48600-000, Paulo Afonso, BA, Brasil. E-mail: fmendonca@uneb.br

³Doutora em Biotecnologia pela Universidade Estadual do Ceará, grupo de pesquisa Nectas UNEB, Universidade do Estado da Bahia, R. da Gangorra, 503 Bairro General Dutra, 48600-000, Paulo Afonso, BA, Brasil. Email: rosepaula-bio@hotmail.com

⁴Doutor em Farmácia pela Universidade Federal de Minas Gerais, Professor do Instituto de Química e Biotecnologia, UFAL, Cid. Universitária, Tab. dos Martins, Maceió AL, 57720-490. E-mail: eags@qui.ufal.br

RESUMO

O estudo do comportamento dos insetos é de fundamental importância, para a compreensão de sua ecologia possibilitando traçar novas estratégias de controle. O uso de infoquímicos é hoje uma das técnicas mais ecologicamente correta utilizada na agricultura e é baseada na etologia dos insetos. O presente trabalho teve como objetivo estudar o comportamento de corte e acasalamento do caruncho do feijão *Zabrotes subfasciatus*. Para tanto, foram observados de forma contínua e ininterrupta o comportamento de 50 casais virgens e inexperientes colocados aos pares em placas de Petri durante 40 minutos. Foi observado que os machos deslocam-se em direção à

fêmea. Ao encontrá-la tentavam a monta, algumas vezes sem sucesso. Quando a cópula era bem sucedida, os machos introduziam o edeago nas fêmeas e ficavam sobre elas até o final da cópula. Quando foi introduzido mais de um macho dentro da arena foi observado o comportamento de competição coespecífica. Este comportamento não foi observado nas fêmeas, agindo seletivamente, não permitindo novas cópulas. Os machos demonstraram comportamento poligâmico, chegando a acasalar com cinco fêmeas diferentes. Foi observada a existência de comportamento homossexual desses machos poligâmicos.

Palavras-chave: Bioensaio etológico. Etograma. Comportamento sexual.

ABSTRACT

Insect behavior study is of fundamental importance for understanding their ecology, allowing us to draw new control strategies. In this study we used info chemicals, which is today one of the most ecologically sound techniques used in agriculture, and is based on the ethology of insects. The present work aimed to study the courtship behavior and mating bean weevil *Zabrotes subfasciatus*. Furthermore, were observed continuously and uninterrupted behavior of 50 virgins and inexperienced couples placed in pairs on Petri dishes for 40 minutes. It was observed that the males move toward the female when trying to find her a ride, and sometimes being unsuccessful. When the mating was successful, males introduced the aedeagus in females and remained on them until the end of copulation. When it was introduced more than one male in the arena behavior was observed coespecific competition. This behavior was not observed in females, acting selectively disallowing new copulations. Males showed polygamous behavior, coming to mate with five different females. We observed the existence of homosexual behavior of these polygamous males.

Keywords: Ethologic bioassay. Ethogram. Sexual behavior.

INTRODUÇÃO

Uma das principais pragas que ataca o feijoeiro, *Phaseolus vulgaris*, é o caruncho do feijão *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833) (Coleoptera: Bruchidae), encontrado nas Américas Central e do Sul, África, na região Mediterrânea e na Índia. O inseto adulto mede entre 1,8 a 2,5 mm de comprimento de coloração castanha escura. As fêmeas são maiores do que os machos e apresentam quatro manchas brancas no pronoto, que contrastam com a cor escura brilhante dos corpos. Os élitros, quando em repouso, deixam à mostra o pigídeo (Gallo *et al.* 2002). Outros aspectos da sua biologia foram

estudados por Sari *et al.*(2003), porém a maioria dos aspectos de seu comportamento são desconhecidos.

De um modo geral durante o processo evolutivo, os insetos estabeleceram padrões comportamentais estereotipados, às vezes simples, outros extremamente requintados e elaborados, de acordo com as necessidades dos mesmos. Um desses padrões é o comportamento de acasalamento das espécies (Chapman, 1982). Segundo Atkins (1981), o comportamento reprodutivo dos insetos pode ser dividido em localização do parceiro, corte, cópula e oviposição. Entretanto, Mathews & Mathews (1978), consideram a localização e o reconhecimento do parceiro como sendo um dos passos no comportamento de corte.

A corte, segundo Richards (1978), consiste principalmente de locomoção e imobilização, movimentos de antenas e asas, incluindo vibração, sendo que esta atua inclusive como estímulo visual, além do componente sonoro.

O estudo da comunicação sexual entre os insetos pode ser associado ao estudo de sua ecologia química, visando à utilização de infoquímicos, em particular de feromônio, como forma de controle.

Este trabalho teve por objetivo estudar o comportamento de corte e cópula de *Z. subfasciatus*, visando esclarecer aspecto de sua reprodução. Este trabalho é de fundamental importância, visto que nenhum registro sobre comportamento de acasalamento de *Z. subfasciatus* foi realizado até o momento.

METODOLOGIA

Obtenção dos insetos

A colônia de *Z. subfasciatus* foi mantida no Laboratório de Pesquisa em Recursos Naturais, do Departamento de Química da Universidade Federal de Alagoas, sob condições de temperatura e umidade controladas ($27\pm 2^{\circ}\text{C}$; $70\pm 5\%\text{UR}$). Para se determinar a idade dos insetos, 100 casais, foram colocados em potes plásticos de 500 mL contendo 200g de feijão mulatinho, e a cada 24 h estes feijões eram trocados por novos. Os feijões retirados foram individualizados em placas de Petri, até a emergência dos adultos. Assim que emergiam eram sexados e agrupados conforme o sexo. Deste modo, eram obtido insetos virgens e inexperientes com idade conhecida. Estas condições foram mantidas para realização dos bioensaios.

Bioensaios comportamentais

A arena de observação constou de placas de Petri de acrílico de 7,0 cm de diâmetro coberta por filme de PVC. Os insetos utilizados nos testes emergiam de feijões introduzidos nestas placas de Petri. Após a emergência, os adultos eram sexados, e agrupados conforme o sexo.

Foram realizados dois tipos de bioensaios. No primeiro, foi avaliada a seqüência comportamental da corte e cópula de adultos de *Z. subfasciatus*. Para tanto, cinquenta casais virgens e inexperientes foram colocados, individualizados, em placas de Petri de acrílico transparente ($2 \times 7,5\text{cm}^3$), forrada de papel filtro e coberta de filme de PVC. O tempo de observação de cada casal foi de 40 minutos e todas as posturas comportamentais exercidas pelos insetos foram registradas de forma descritiva e ininterruptamente.

O segundo bioensaio teve o objetivo de avaliar o comportamento de acasalamento em diferentes razões sexuais. Nestes foram analisados as seguintes razões sexuais: uma fêmea para um macho (Razão=1); uma fêmea para dois machos (Razão=0,5); duas fêmeas para um macho (Razão=2); duas fêmeas para dois machos (Razão=1); cinco fêmeas para um macho (Razão=5) e uma fêmea para cinco machos (Razão=0,2).

Cada tratamento foi composto de 10 repetições, cada repetição foi formada por grupos de insetos, virgens e inexperientes, colocados em placas de Petri de acrílico transparente (2,0 x 7,0 cm³) forrada por discos papel filtro e cobertas por filme de PVC. As observações foram feitas durante 40 minutos e todas as posturas comportamentais que pudessem ser associadas aos comportamentos de disputa, rivalidade e de acasalamento foram registradas de forma contínua e ininterrupta.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo os bioensaios, observou-se que o comportamento de corte e de cópula de *Z. subfasciatus* (Figura 1) é pouco elaborado, semelhante a outros coleópteros (Rup, 1986; Viana & Vilela, 1996).

De acordo com os resultados, pode-se dividir o comportamento de acasalamento em três fases distintas: a pré-copulatória (corte), copulatória e a pós-copulatória.

As observações mostraram que os insetos caminhavam pela arena explorando o novo ambiente, ocorrendo períodos de imobilidade. Em geral, os machos eram mais ativos, enquanto as fêmeas ficavam imóveis a maior parte do tempo. A fase pré-copulatória pode ser dividida em duas etapas. Observou-se que, provavelmente, durante a primeira etapa da corte, que é caracterizada pelo comportamento de antenação e movimentação em direção à fêmea, seja guiada por substância produzida e liberada por elas, visto que

em nenhum momento estas se deslocaram em direção aos machos. Sugerindo que as fêmeas sejam responsáveis pela liberação do feromônio sexual.

Pimbert & Pouzat (1987) evidenciaram que as fêmeas eram as responsáveis pela liberação de feromônio sexual, atrativo aos machos. O mesmo comportamento já foi observado em outras espécies de Bruchidae (Rup & Sharna, 1978; Baker & Nelson, 1981; Qui & Burkholde, 1982; Pierre *et al.*, 1997).

A segunda etapa da fase pré-copulatória inicia quando o macho encontra a fêmea e toca com suas antenas e patas protorácicas o corpo dela e tenta a monta. Tais atitudes envolvem sinais tácteis e visuais, ambos de grande importância no reconhecimento específico à curta distância. Foi observado que o corpo da fêmea possui uma pilosidade maior que a dos machos, tanto em na quantidade dos pelos como no comprimento deles. A presença de pelos nas fêmeas podem facilitar a orientação correta dos machos no momento da monta em *Stegobium paniceum* Linnaeus, 1758 a superfície dorsal do corpo das fêmeas é coberta por cerdas orientadas na direção ântero-posterior (Ward, 1981).

Os machos ao encontrar as fêmeas tentavam a monta a partir de sua extremidade posterior. Às vezes sem sucesso, pois as fêmeas se esquivavam do assédio dos machos, obrigando-os a desistir ou reiniciar a seqüência. As fêmeas são geralmente seletivas na escolha dos parceiros (Thornhill & Alcock, 1983). Nos machos, ao contrário, praticamente não se observou este comportamento. A resposta negativa das fêmeas pode variar desde uma simples recusa, esquivando do assédio dos machos, assumindo uma postura que dificulte a cópula, até uma atitude defensiva contra aqueles que relutarem em continuar o assédio.

Durante a cópula, os machos realizavam movimentos rítmicos com as patas dianteiras sobre o dorso das fêmeas. Tal comportamento parece ter a função de estimular mecanicamente a ovulação da fêmea e a transferência de esperma (Huyton & Langley,

1982) ou ainda, o apaziguamento da fêmea (Ringo, 1996; Mendonça *et al.*, 1999). Alguns machos efetuaram movimentos com as antenas sobre o dorso das fêmeas, o que pode estar relacionado com a tentativa de obter a aceitação e imobilidade da fêmea (Huyton & Langley, 1982).

Na fase pós-copulatória, os insetos permaneceram parados na maioria das vezes, embora alguns machos tentassem novas cópulas, porém sem sucesso; e algumas fêmeas movimentaram as patas dianteiras sobre sua superfície dorso-lateral. O final desta fase foi sempre iniciada pelas fêmeas, que com o intuito de se desvencilharem dos machos, arrastavam-nos sobre o seu dorso, chegando até a chutá-los com suas patas metatorácicas.

Ao se introduzir na arena cinco machos e uma única fêmea foi observado, que os machos tentavam evitar a aproximação dos rivais, por meio de contato físico direto. Sendo, portanto, uma forma de competição coespecífica, e que servia para impedir ou dificultar a cópula dos seus adversários. Muitas vezes observou-se que, os machos subiam no dorso das fêmeas para forçar a desistência do outro macho, quando a cópula já havia se iniciado, atrapalhando o acasalamento. Ao diminuir a razão sexual para dois machos e uma fêmea ocorre o mesmo comportamento agonístico de disputa pela fêmea, impedindo o acasalamento (Figura 2).

As fêmeas agiram de maneira seletiva na escolha do parceiro, permitindo se acasalar apenas com um, não aceitando a corte de um segundo parceiro, ou seja, ela não se acasala novamente após a cópula. Foi observada nesta espécie a poligamia natural dos machos, que chegaram a acasalar quatro vezes com fêmeas diferentes, além disso, foi observada a existência de comportamento homossexual, desses machos poligâmicos. Semelhante comportamento foi observado por Rup (1986) ao estudar *Callosobruchus maculatus*.

Ao se introduzir cinco fêmeas e um macho na arena não foi observado nenhum tipo de comportamento agressivo ou de hostilidade entre as mesmas, não havendo, portanto, tentativa de impedimento de cópula pelas fêmeas. Porém o número de cópulas não foi significativamente maior ao observado na razão sexual anterior. Quando a razão sexual foi igual um, não se observou alteração no comportamento de corte e cópula.

Segundo os resultados, pode se observar que quando a razão sexual para machos é de 1:1, o número de acasalamentos aumenta. Quando há alteração na razão, seja diminuindo ou aumentando o número de machos observa-se a diminuição no número de acasalamento. Isso se deve provavelmente a competição entre os machos pela fêmea como também, devido a seleção do macho pela fêmea. O que corrobora com Krebs & Davis (1996) que afirma que a combinação entre o investimento maior em fêmeas do que em machos e a razão sexual de 1:1 na população faz com que geralmente os machos entrem em competição pelas fêmeas. O lucro em potencial com sucesso de um macho é alto, de modo que a capacidade do macho adquirir parceiras está sob forte pressão seletiva. Geralmente a seleção de caracteres relacionados apenas com aumento do sucesso do acasalamento é denominada de seleção sexual. Durante a corte, a fêmea é mais cuidadosa na escolha do macho.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Atkins, M.D. 1980. **Introduction to insect behavior**. New York, MacMilan Publishing Co. 237p.

Baker, J.E. & Nelson, D.R. 1981. Cuticular hydrocarbons of the cowpea weevil *Callosobruchus maculatus*. **Journal Chemical Ecology**, 7: 175-182.

Chapman, R.F. 1982. **The Insects: Structure and Function**. 3ed Cambridge: Harvard University Press. 954 p.

Gallo, D.; Nakano, O.; Silveira Neto, S.; Carvalho, R.P.L.; Baptista, G.C. de; Berti Filho, E.; Parra, J.R.P.; Zucchi, R.A.; Alves, S.B.; Vendramim, J.D.; Marchini, L.C.; Lopes, J.R.S. & Omoto, C. **Entomologia Agrícola**. Piracicaba: FEALQ. 920p. 2002.

- Huyton, P. & Langley, P.A. 1982. Copulatory behavior of Tsé-tse flies *Glossina morsitans* and *G. austeni*. **Journal Physiology Entomologic** 7: 167-174.
- Krebs, C.J. & Davies, N.B. 1996. **Introdução à ecologia comportamental**. São Paulo, Atheneu Editora. 420p.
- Mathews, R.W. & Matheus, J.R. 1978. **Insect Behavior**. New York, Wiley, 507p.
- Mendonça, F.A.C.; Barreto, M.R.; Assis Jr. S. & Marsaro Jr.A.L. 1997. Comportamento de corte e cópula do predador *Supputius cincticeps* (Stal) (Heteroptera: Pentatomidae) em laboratório. **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 26: 209-211.
- Pierre, D.; Biemont, J.C.; Pouzat, J.; Lextrait, P. & Thibeau, C. 1997. Location and ultrastructure of sex pheromone gland in female *Callosobruchus maculatus* (Frabicius) (Coleoptera: Bruchidae). **International Journal Morphology and Embryology** 25: 391-404.
- Pimbert, M. & Pouzat, J. 1987. **Electroantennogram response of *Zabrotes subfasciatus* to odours of sexual partner**. *Entomol.* 47: 49-53.
- Qui, Y. & Burkholder, W.E. 1982. Sex pheromone biology and behavior of the cowpea weevil *Callosobruchus maculatus* (Coleoptera: Bruchidae). **Journal of Chemical Ecology** 8: 527-534.
- Richards, O.W. 1978. **The social wasps of the Americas: excluding the Vespinae**. London, British Museum, 584p.
- Ringo, J. 1996. Sexual receptivity in insects. **Annual Reviews Entomological**. 41: 473-494.
- Rup, P.J. 1986. Mating and its attendant behavior in *Callosobruchus maculatus* (F.) (Coleoptera: Bruchidae). **Journal of Stored Products Research** 22: 77-79p.
- Rup, P.J. & Sharma, S.P. 1978. Behavioural response of male and female of *Callosobruchus maculatus* (F.) to the sex pheromone. **Indian Journal Ecology** 1: 72-76.
- Sari, T.; Ribeiro-Costa, L.; Stramare, C. & Pereira, P.R.V. da S. 2003. Aspectos biológicos de *Zabrotes subfasciatus* (Bohemann, 1833) (Coleoptera, Bruchidae) em *Phaseolus vulgaris* L., cv. Carioca (Fabaceae), sob condições de laboratório. **Revista Brasileira de entomologia** 47:4 621-624.
- Thornhill, R & Alcock, J. 1983. **The evolution of insect mating system**. Cambridge, Harvard University Press, 547p.

Viana, A.M.M. & Vilela, E.F. 1996. Comportamento de corte e acasalamento de *Cosmopolites sordidus* Germar (Coleoptera: Curculionidae). **Anais da Sociedade Entomológica do Brasil** 25: 347-350.

Ward J. P. 1981. Mating behaviour and the mechanism of male orientation in the anobiid bread beetle, *Sregobium paniceum*. **Physiological Entomology** 6: 213-217p.

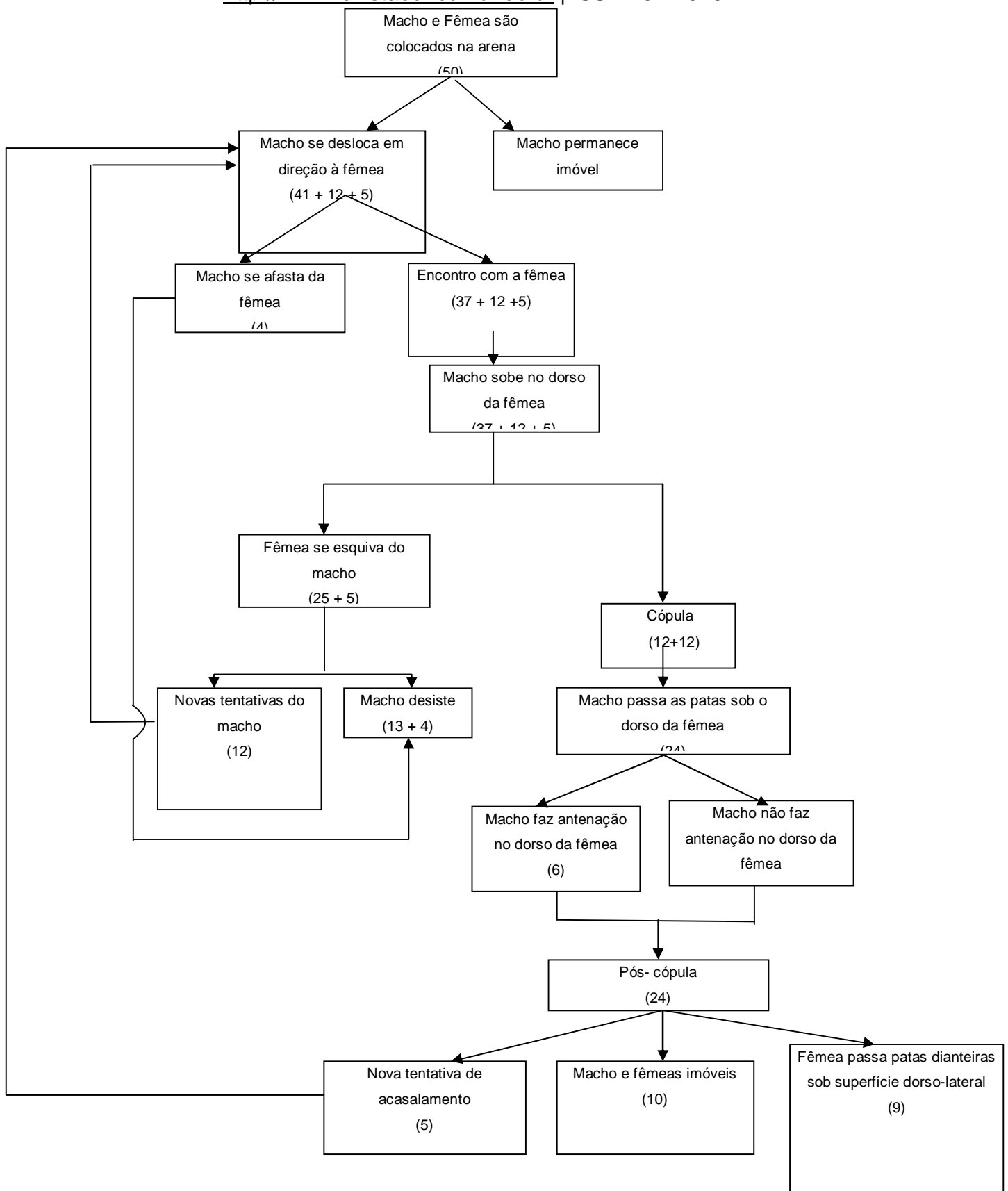


Figura 1. Etograma do comportamento de corte e cópula de adultos de *Zabrotes subfasciatus*.

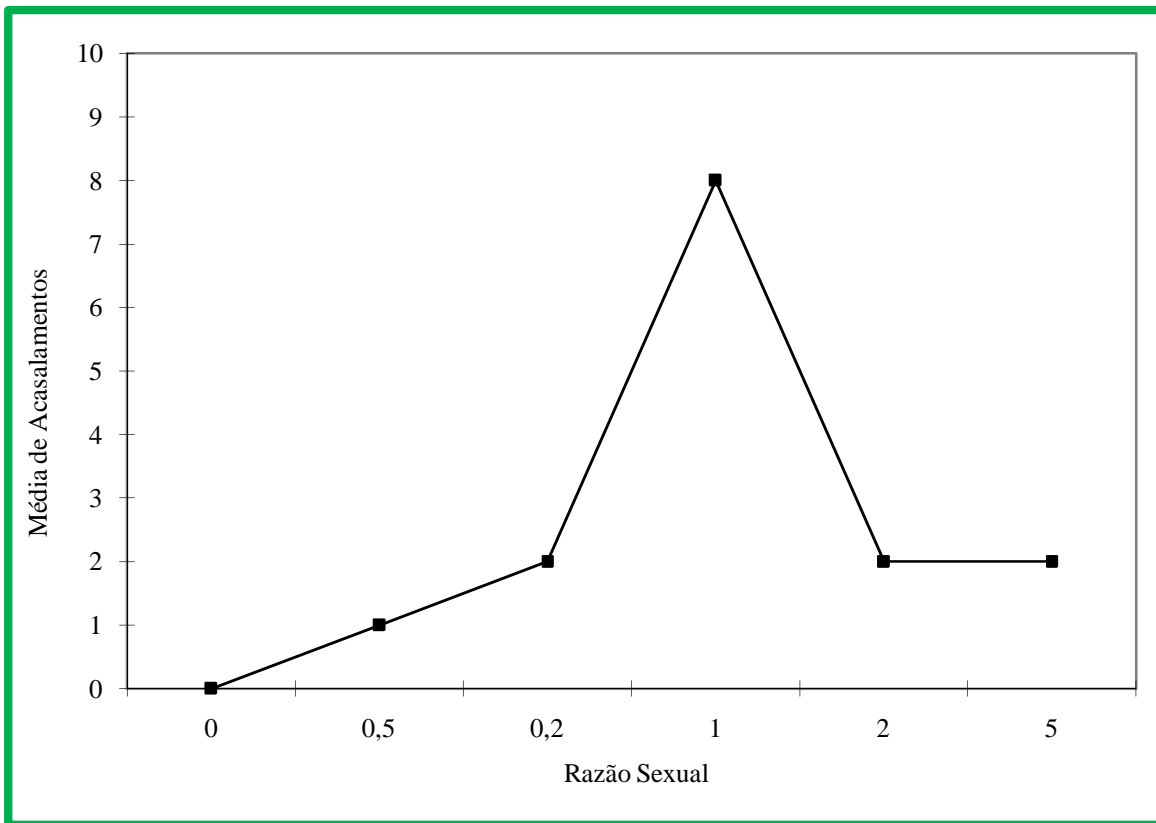


Figura 2 - Número de acasalamento bem sucedido sob diferentes razões sexuais entre adultos de *Zabrotes subfasciatus*.