

AVALIAÇÃO DE *Allorhogas pyralophagus* (MARSH, 1984)
(HYMENOPTERA: BRACONIDAE) COMO ECTOPARASITÓIDE DA BROCA
DA CANA-DE-AÇÚCAR, *Diatraea saccharalis*
(FABRICIUS, 1794) (LEPIDOPTERA: PYRALIDAE)

Hélio J. Castilho¹

Paulo S.M. Botelho¹

Newton Macedo¹

José R. de Araújo¹

ABSTRACT

Evaluation of *Allorhogas pyralophagus* (Marsh, 1984)
(Hymenoptera: Braconidae) as an ectoparasitoid of the sugar
cane borer *Diatraea saccharalis* (Fabricius, 1794)
(Lepidoptera: Pyralidae)

Allorhogas pyralophagus (Marsh, 1984) has been evaluated
as a parasitoid of the sugarcane borer *Diatraea saccharalis*
(Fabricius, 1794) under the conditions of the Centre-South of
Brazil. The studies comprised some aspects of its biology,
rearing methods in laboratory and also the evaluation of its
borer parasitizing activity in the field. It was concluded that
A. pyralophagus has no value for the biocontrol of sugarcane
borer under the field conditions studied.

RESUMO

Neste trabalho são relatados os resultados dos estudos
realizados para a introdução do ectoparasitóide *Allorhogas*
pyralophagus (Marsh, 1984) para o controle biológico da broca
da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis* (Fabr., 1794) no Bra-
sil. Os estudos abrangeram a determinação de aspectos biológi-

Recebido em 13/06/88

¹ Setor de Entomologia do IAA/PLANALSUCAR, COSUL, 13600, Araras, SP.

ços da espécie, sua criação massal em laboratório, com liberações em condições confinadas em telados e em canaviais comerciais. Com base nos resultados obtidos, ficou evidenciado que a espécie não apresenta condições de ser um biocontrolador eficiente da praga, nas condições de campo da região estudada.

INTRODUÇÃO

A espécie *Allorhogas pyralophagus* (Marsh, 1984) é um braconídeo ectoparasitóide de hábito gregário que vem sendo testado em diversos países para o controle de brocas de colmos em gramíneas. Segundo BENNETT *et al.* (1983), os primeiros exemplares dessa espécie foram coletados pelo primeiro autor em 25.05.1981, em Monterrey, México, sobre lagartas de *Eoreuma loftini* (Lep.: Pyralidae) em capim Massambará (*Sorghum halepense* L.). Uma metodologia de criação foi desenvolvida nos laboratórios do CIBC, inicialmente introduzindo lagartas do hospedeiro em seções de capim bravo (*Paspalum* sp.) e oferecidas às fêmeas do ectoparasitóide. Posteriormente, a técnica evoluiu e o vegetal foi substituído por canudos de polietileno, previamente perfurados com alfinete. Os mesmos autores informaram ainda, que da Estação do CIBC nas Antilhas, o ectoparasitóide foi enviado ao Texas para ser liberado visando controle de *D. saccharalis* e *E. loftini*. Em Trinidad, Barbados, Colômbia, Bolívia e Brasil, essa espécie foi enviada para ser testada no controle das *Diatraea* spp. Exemplares também foram enviados à Estação do CIBC no Paquistão, para o controle de brocas de gramíneas e, de lã, enviados à Índia e Sumatra.

A descrição da espécie foi feita por MARSH (1984), que a incluiu na subfamília Dorycitinae. Essa, segundo MARSH & CARLSON (1979), é a mais primitiva das subfamílias de Braconidae. A maioria das espécies dessa subfamília são ectoparasitóides de coleobrocas, mas as pesquisas com essa espécie vêm sendo desenvolvidas em larvas de lepidópteros. DES VIGNES (1983), em Trinidad, criou o ectoparasitóide em *Acigona ingnitalis* (Hmps), *Trachylepidia fructicassiiella* (Rag) e quatro espécies de *Diatraea* spp. HARSANTO & SUNARYO (1986), em Lapung, Indonésia, criaram o ectoparasitóide em laboratório sobre *Tryporyza nivella* (F.) e *Chilo sacchariphagus* (Goj.). PRAMONO & WIRIAT MODJO (1986), em Pasurum, Indonésia, criaram em laboratório o ectoparasitóide sobre *T. nivella*, *C. auricellus* e *C. sacchariphagus*.

No Brasil, *A. pyralophagus* foi importado através do CIBC, tendo sido trazido pelo Dr. F.D. Bennett em março de 1983 para o laboratório de Entomologia do IAA/PLANALSUCAR, COSUL, Araras-SP, para multiplicação e testes no campo. Posteriormente, o material foi enviado para outras Coordenadorias do PLANALSUCAR, situadas nos Estados de Pernambuco, Alagoas e Rio de Janeiro. Na COSUL, ARAÚJO *et al.* (1984) relatam o desenvolvimento de uma técnica de criação em laboratório sobre lagar-

tas de *D. saccharalis*, além de citarem dados sobre a biologia e as primeiras recuperações do ectoparasitóide no campo.

O presente trabalho teve o objetivo de avaliar os resultados obtidos pelo IAA/PLANALSUCAR, COSUL, no período entre 1983 e 1986, época de vigência dos estudos com essa espécie de ectoparasitóide, sobre *D. saccharalis* na região Centro-Sul do Brasil.

MATERIAL E MÉTODOS

A. Criação do ectoparasitóide em laboratório

A criação massal do ectoparasitóide foi realizada conforme ARAÚJO *et al.* (1984) em estufa FANEM, modelo 095E a 25°C, no escuro, sobre lagartas de *D. saccharalis* de 4♀ e 5♀ instares. As lagartas foram introduzidas individualmente em porções de ± 9 cm de comprimento de canudos de polietileno transparente com 5 mm de diâmetro, previamente perfurados em toda sua extensão com alfinete ou agulha fina. Grupos de cinco canudos tinham suas extremidades lacradas com uma máquina de soldar plástico. Em recipiente de vidro de 900 ml de capacidade espalhou-se uma fina camada de mel numa faixa de parede interna do vidro para servir de alimento para os adultos do ectoparasitóide. Cada vidro recebeu 15 canudos contendo as lagartas de *D. saccharalis* e 25 casais do ectoparasitóide, fechado em seguida com tecido fino preso com elástico e levado à estufa. Diariamente os canudos com lagartas supostamente parasitadas foram substituídos por outros com lagartas a serem parasitadas. Essa operação foi repetida por 4 dias para cada vidro e os ectoparasitóides que permaneceram vivos foram liberados nos canaviais. Os canudos contendo as lagartas supostamente parasitadas foram colocados em outros vidros, similares ao já descrito, onde permaneceram até a formação dos casulos do ectoparasitóide. Os canudos que apresentavam casulos foram separados, abertos em suas extremidades com auxílio de tesoura e colocados em copos plásticos ou vidros para a emergência dos adultos. Dos adultos obtidos, parte foi reciclada na criação e parte liberada nos canaviais.

B. Estudo de biologia

Em frascos de vidro de 7 cm de diâmetro por 14 cm de altura foi colocado um casal recém-emergido do ectoparasitóide e alimentado com mel. Em cada frasco foram colocadas 3 lagartas confinadas individualmente em canudos de polietileno, conforme metodologia já descrita para criação massal. O número de três lagartas foi pré-determinado através de observações de laboratório, onde se constatara que uma fêmea não parasitava mais do que esse número de hospedeiros por dia. Diariamente

te esses canudos com as lagartas foram substituídos por outros, até a morte dos adultos, visando determinar a longevidade de dos mesmos e a capacidade de parasitismo da fêmea durante sua fase adulta. Das lagartas retiradas diariamente dos frascos, foram observados: número de lagartas parasitadas, número de ovos por lagarta, período de incubação de ovos, viabilidade de ovos, período larval, número de casulos, viabilidade larval, período pupal, número de adultos, porcentagem de emergência e relação sexual. Foram realizadas 10 repetições, cada uma com 10 casais, totalizando 100 casais observados. Este estudo foi conduzido em estufa FANEM, modelo 095E a 25°C, no escuro.

C. Teste de campo em telado

Foram realizadas liberações em dois pequenos telados (3,0 x 1,5 x 1,0 m) montados em viveiros da Estação Experimental de Araras-SP. Esses telados encerravam apenas uma linha de cana com 3 metros de comprimento, onde todos os colmos foram infestados com lagartas do hospedeiro do 3º instar, criadas em laboratório em dieta artificial (ARAÚJO *et al.*, 1985). Esses telados foram examinados a partir do décimo quinto dia e, dependendo dos resultados dos exames quanto ao tamanho das lagartas, eram liberados adultos do ectoparasitóide, num total de 400 adultos por telado em uma relação sexual de 1♂:3♀. Dez dias após as liberações, todos os colmos do telado foram retirados e examinados, coletando-se todas as lagartas do hospedeiro. Controlou-se o número de colmos, número de lagartas utilizadas nas infestações, número de parasitóides machos e fêmeas liberados, total de lagartas coletadas parasitadas ou não. Todas as lagartas, parasitadas ou não, também tiveram seus instares determinados através da medição da cápsula cefálica. Após a retirada dos colmos, os telados foram montados em outro ponto do talhão ou em talhão vizinho.

D. Teste de campo em canaviais

As liberações foram realizadas em canaviais comerciais de 6 Usinas de Açúcar do Estado de São Paulo e nos viveiros das Estações Experimentais de Araras-SP e Campo Grande-MS. Nos locais de liberações foram realizadas coletas de lagartas do hospedeiro, com o objetivo de se recuperar o ectoparasitóide. A partir de julho de 1986 as lagartas coletadas tiveram seus instares larvais determinados através da medição da cápsula cefálica.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A. Criação do ectoparasitóide em laboratório

No Quadro 1 estão contidos os dados de produção e liberação de *A. pyralophagus* entre 1983 a 1986, no laboratório de Entomologia do IAA/PLANALSUCAR/COSUL, Araras-SP. No ano de 1983 os maiores esforços foram concentrados no domínio da técnica de criação massal, e a eficiência média geral daquele ano foi de 48,27%. Dominada e aperfeiçoada a metodologia de criação, essas eficiências passaram a ser próximas a 90%, concordando com a afirmativa de ARAÚJO *et al.* (1984) quanto à facilidade de criação desse ectoparasitóide em laboratório. Foi expressiva a quantidade de ectoparasitóides liberados nesses quatro anos, quase 1,5 milhão, considerando tratar-se de um programa experimental.

B. Estudo da biologia

No Quadro 2 estão contidos os parâmetros biológicos obtidos para essa espécie nas condições anteriormente descritas. Inicialmente a fêmea introduz o ovipositor nas perfurações dos canudos de polietileno, atingindo a lagarta do hospedeiro nele contida. A lagarta é paralisada por uma substância tóxica, podendo ou não ser ectoparasitada. Aquelas que o são recebem um número variável de ovos que é depositado sobre seu corpo. Em média a fêmea coloca 7,1 ovos por lagarta, mas foram observados até 28 ovos em uma só lagarta. Após a postura, entre 1 a 3 dias, eclodem as larvas, sendo que o período médio de incubação observado foi de 3 dias. A porcentagem de eclosão em laboratório foi relativamente baixa, sendo observada uma média de 51,3%. Após eclodirem, as larvas do ectoparasitóide se fixam sobre a lagarta do hospedeiro, introduzindo seu aparelho bucal através do tegumento, passando a sugá-la. Os movimentos musculares dessa alimentação podem ser observados sob microscópio estereoscópico, uma vez que o corpo da larva é relativamente translúcido. Não foram realizadas observações sobre o número de instares larvais. Essa fase apresentou um período médio de 4,7 dias, sendo que foi observado um período mínimo de 2 dias e um máximo de 16 dias. Após essa fase, as larvas passam para a fase de pupa, antes construindo casulos de coloração branca. As larvas possuem hábito gregário e na fase de pupa formam um agregado de cor branca, de aspecto cotonoso, denominado "massa". A viabilidade larval observada em laboratório foi relativamente alta, em média 84,3%. O período pupal foi em média de 11,7 dias, observando-se extremos entre 5,0 a 25,0 dias. A porcentagem de emergência de adultos também foi alta, sendo em média 98,7%. Dos adultos emergidos, foi observada uma relação sexual de 1 ♂ : 7 ♀.

QUADRO 1 - Produção de *Allorhogas pyralophagus* durante os anos de 1983 a 1986.

Ano	Lagartas de <i>D. saccharalis</i>			Ectoparasitóides
	inoculadas	parasitadas	eficiência (%)	liberados
1983	176.237	86.070	48,27	27.220
1984	95.514	86.429	90,49	707.180
1985	51.120	45.544	89,09	383.077
1986	40.400	36.443	90,21	379.907
Total	363.271	254.486	79,52	1.497.384

QUADRO 2 - Dados sobre a biologia de *Allorhogas pyralophagas*, obtidos a 25°C, no escuro. Araras-SP.

Parâmetros	Máximo	Mínimo	Médio
Longevidade (dias) ♂	18,0	1,0	7,6
♀	34,0	2,0	16,1
Período paras. (dias)	32,0	0,0	8,9
Lagartas paras./♀	9,0	0,0	3,6
Ovos/lagarta	28,0	0,0	7,1
Fase de ovo (dias)	3,0	1,0	2,0
Viabilidade (%)	100,0	0,0	51,3
Fase de larva (dias)	16,0	2,0	4,7
Viabilidade (%)	100,0	0,0	84,3
Fase de pupa (dias)	25,0	5,0	11,7
Emergência (%)	100,00	76,2	98,7
Relação sexual (♂:♀)	-	-	1 : 7

A longevidade dos machos foi em média de 7,6 dias, sendo observado um máximo de 18,0 dias. As fêmeas apresentam uma longevidade duas vezes maior do que a dos machos, sendo observados 16,1 dias em média e um máximo de 34,0 dias. A Figura 1 ilustra as curvas de mortalidade para machos e fêmeas observadas em laboratório. As fêmeas permaneceram ativas parasitando lagartas por um período médio de 8,9 dias, sendo que foi observada uma fêmea parasitando no 32º dia de vida. Foi observado que mais de 80% das lagartas do hospedeiro foram parasitadas nos primeiros dez dias de vida das fêmeas, sendo o 5º dia o de maior atividade (Figura 2). Esses resultados concordam com os obtidos por MELTON & BROWNING (1986). Cada fêmea parasitou em média 3,6 lagartas, sendo observada uma fêmea que parasitou 9,0 lagartas.

C. Liberações e recuperações

No Quadro 3 estão contidos os números de adultos liberados em oito locais e o número de lagartas do hospedeiro parasitadas recuperadas nas amostragens. Desses locais, seis são áreas comerciais localizadas em cinco diferentes municípios do Estado de São Paulo. A Estação Experimental de Araras se situa num daqueles municípios. Assim sendo, com a Estação de Campo Grande, Mato Grosso do Sul, totalizaram-se seis os municípios que receberam liberações desses ectoparasitóides. Apesar do total de adultos liberados e do grande esforço em se tentar recuperá-los (estimam-se 6.000 lagartas do hospedeiro coletadas nesses quatro anos de estudo), só foram recuperadas 24 lagartas do hospedeiro parasitadas por essa espécie. Desde o início dos trabalhos, até junho de 1985, não foi registrado o número de lagartas de *D. saccharalis* coletadas nos canaviais que tinham recebido liberações, anotando-se apenas aquelas parasitadas. A partir daquele mês, todas as lagartas foram trazidas ao laboratório e seus instares determinados pela medição da cápsula cefálica. O Quadro 4 contém esses resultados, onde pode ser observada a preferência do ectoparasitóide pelas lagartas de 6º instar. Resultado parecido foi obtido em telados (Quadro 5), onde a preferência também foi para lagartas de 5º e 6º instares. A porcentagem média de parasitismo observada no campo foi de 0,65% e em telados de 6,68%, isto é, 10 vezes maior. A relação entre a densidade do hospedeiro e número de hospedeiros parasitados determinados por PRAMONO & WIRIOATMODJO (1986) em laboratório, pode explicar esse fato, pois em telado a densidade do hospedeiro era alta. Em ambos os casos, campo e telado, as taxas de parasitismo foram muito baixas, apesar das liberações massivas do ectoparasitóide.

Considerando os dados observados nos estudos de biologia dessa espécie, ficou evidenciado que não existe nenhuma barreira específica na relação hospedeiro-parasitóide em condições de laboratório. Além disso, as fêmeas mostraram-se longevas e com capacidade de parasitar várias lagartas durante seu período de vida. Das lagartas parasitadas em telados, a maioria foi encontrada no interior do colmo. Como as lagartas, ao

serem parasitadas, são paralisadas, deduz-se que a parasitação ocorreu no interior do colmo. Devido ao hábito de introduzir o ovopositor na planta para atingir a lagarta em sua galeria, deduz-se que algumas fêmeas foram capazes de perfurar a casca da cana e atingir o hospedeiro no interior do colmo. A baixa ocorrência de parasitismo pode ser explicada pelo fato da fêmea só conseguir atingir lagartas quando suas galerias guardam pouca distância em relação à casca da cana. Outra hipótese, que não invalida a primeira, seria a possibilidade da fêmea só conseguir perfurar os internós mais tenros. Qualquer dessas hipóteses sendo verdadeira pode explicar a baixa capacidade dessa espécie parasitar lagartas em condições de campo, como as observadas no decorrer dos experimentos.

CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos tanto em canaviais comerciais como em telados, concluiu-se que *A. pyralophagus* não apresenta condições para ser um agente biocontrolador eficiente de *D. saccharalis* na região estudada.

QUADRO 3 - Liberação de adultos de *Allorhogas pyralophagus* e recuperação de lagartas de *Diatraea saccharalis* parasitadas entre 1983 e 1986.

Ano	1983		1984		1985		1986	
	ectoparasitóide		ectoparasitóide		ectoparasitóide		ectoparasitóide	
	Liberado	Recuperado	Liberado	Recuperado	Liberado	Recuperado	Liberado	Recuperado
Usina São Martinho	8.000	2	70.718	1	-	-	-	-
Usina Ester	-	-	84.861	1	-	-	-	-
Usina Santa Lúcia	14.220	0	374.805	0	34.665	0	-	-
Usina São Luiz	-	-	176.796	0	143.085	4	-	-
Usina São João	-	-	-	-	45.690	3	301.197	12
Usina Santa Bárbara	3.000	0	-	-	-	-	-	-
Estação de Araras	-	-	-	-	159.367	0	78.710	0
Estação de Campo Grande	2.000	1	-	-	-	-	-	-
Total	27.220	3	707.180	2	383.077	7	379.907	12

QUADRO 4 - Determinação dos instares larvais de *Diatraea saccharalis* em áreas de liberação de *Allorhogas pyralophagus* em canaviais comerciais: junho de 1985 a dezembro de 1986.

Instar	Lagartas coletadas			Lagartas parasitadas			% de Parasitismo		
	1985	1986	Total	1985	1986	Total	1985	1986	Média
1ª	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
2ª	2	1	3	0	0	0	0,00	0,00	0,00
3ª	5	57	62	0	0	0	0,00	0,00	0,00
4ª	68	305	373	0	0	0	0,00	0,00	0,00
5ª	239	636	875	0	0	0	0,00	0,00	0,00
6ª	265	1.358	1.623	7	12	19	2,64	0,88	1,17
Total/ Média	579	2.357	2.936	7	12	19	1,21	0,51	0,65

QUADRO 5 - Determinação dos instares larvais de *Diatraea saccharalis* em telados de liberação de *Allorhogas pyralophagus* em cana-de-açúcar: 1985 e 1986.

Instar	Lagartas coletadas			Lagartas parasitadas			% de Parasitismo		
	1985	1986	Total	1985	1986	Total	1985	1986	Média
1ª	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
2ª	0	0	0	0	0	0	0,00	0,00	0,00
3ª	6	0	6	0	0	0	0,00	0,00	0,00
4ª	27	10	37	0	0	0	0,00	0,00	0,00
5ª	51	90	141	8	6	14	15,69	6,67	9,92
6ª	32	278	310	5	14	19	15,63	5,04	6,13
Total/ Média	116	378	494	13	20	33	11,21	5,29	6,68

LITERATURA CITADA

- ARAÚJO, J.R.; BOTELHO, P.S.M.; ARAÚJO, S.M.S.S.; ALMEIDA, L. C.; DEGASPARI, N. Nova dieta artificial para criação de *Diatraea saccharalis*. *Saccharum APC*, São Paulo 8(36): 45-48, 1985.
- ARAÚJO, J.R.; BOTELHO, P.S.M.; MACEDO, N.; DEGASPARI, N.; ALMEIDA, L.C. Produção massal de *Allorhogas* sp., um novo parasito potencial da broca da cana-de-açúcar, *Diatraea saccharalis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENTOMOLOGIA, 9, Londrina, 1984. p. 130. *Resumos*.
- BENNETT, F.D.; COCK, M.J.W.; DIAZ C., F.A. *Allorhogas* sp. n. (Braconids) a potential biological control agent for graminaceous stem borers from Mexico. *Ent. News.* (14): 9-12, 1983.
- DES VIGNES, W.G. Laboratory hosts for rearing *Allorhogas* n. sp. a potential biocontrol agent of *Diatraea* spp. on sugar cane in Trinidad. *Ent. News.* (15): 12, 1983.
- HARSANTO, U. & SUNARYO. Introduction of *Allorhogas pyralophagus* Marsh (Braconidae) in Lampung (Indonesia) with preliminary notes on its biology. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 19, Jakarta, ISSCT, 1986. v. 1, p. 564-567. *Proceedings*.
- MARSH, P.M. A new species of Braconidae (Hymenoptera) from Mexico introduced into Texas to control a sugar cane borer, *Eoreuma loftini* (Lepidoptera: Pyralidae). *Proc. ent. Soc. Wash.* 86(4): 861-863, 1984.
- MARSH, P.M. & CARLSON, R.W. Superfamily Icnneumonoidea. In: KROMBEIN, K.V.; HURD, P.D.; SMITH, D.R.; BURKS, B.D. (eds) *Catalog of Hymenoptera in America North of Mexico*. Washington, Smithsonian Institution, 1979. p. 146-147.
- MELTON, C.W. & BROWNING, H.W. Life history and reproductive biology of *Allorhogas pyralophagus* (Hymenoptera: Braconidae), a parasite imported for release against *Eoreuma loftini* (Lepidoptera: Pyralidae). *Ann. ent. Soc. Am.* 79(3): 402-406, 1986.
- PRAMONO, D. & WIRIOATMODJO, B. Assessment of *Allorhogas* sp. n. (Braconidae, Hymenoptera) as a biological control agent of the sugarcane top and stem borers. In: CONGRESS OF THE INTERNATIONAL SOCIETY OF SUGAR CANE TECHNOLOGISTS, 19, Jakarta, ISSCT, 1986. v. 1, p. 568-576. *Proceedings*.

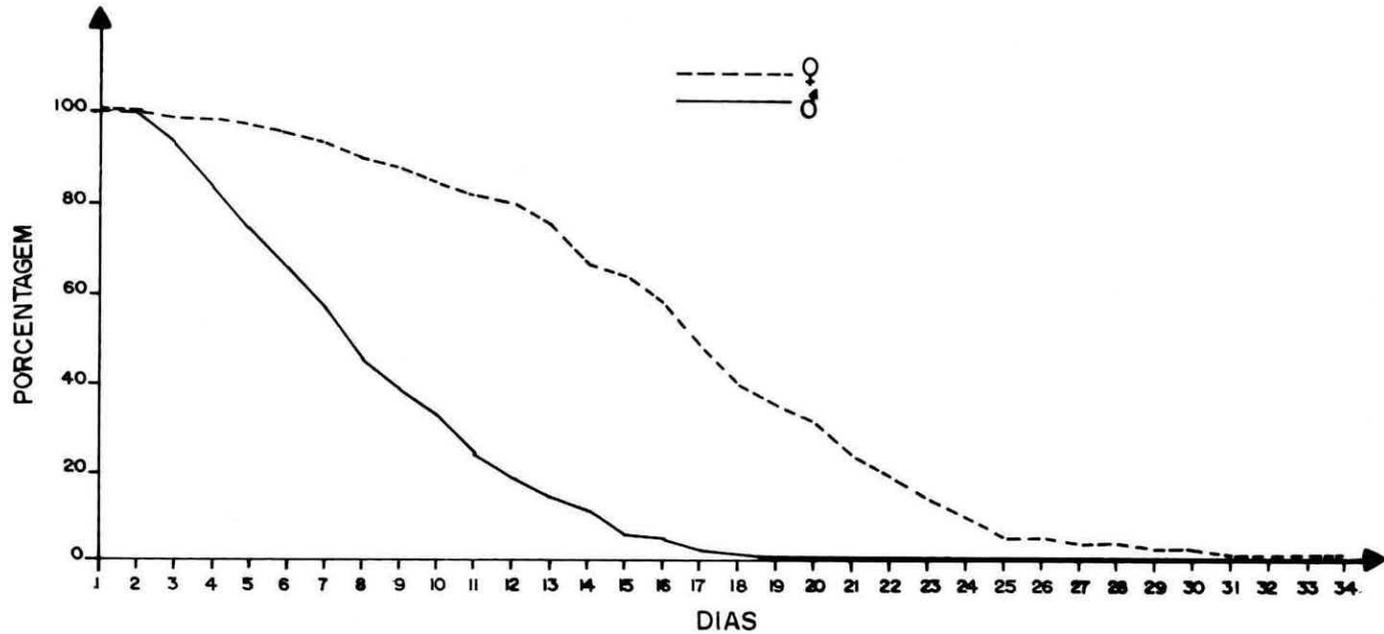


FIGURA 1 - Curva de sobrevivência de ♂ e ♀ de *Allorhogas pyralophagus* em câmara climatizada a 25°C, no escuro.

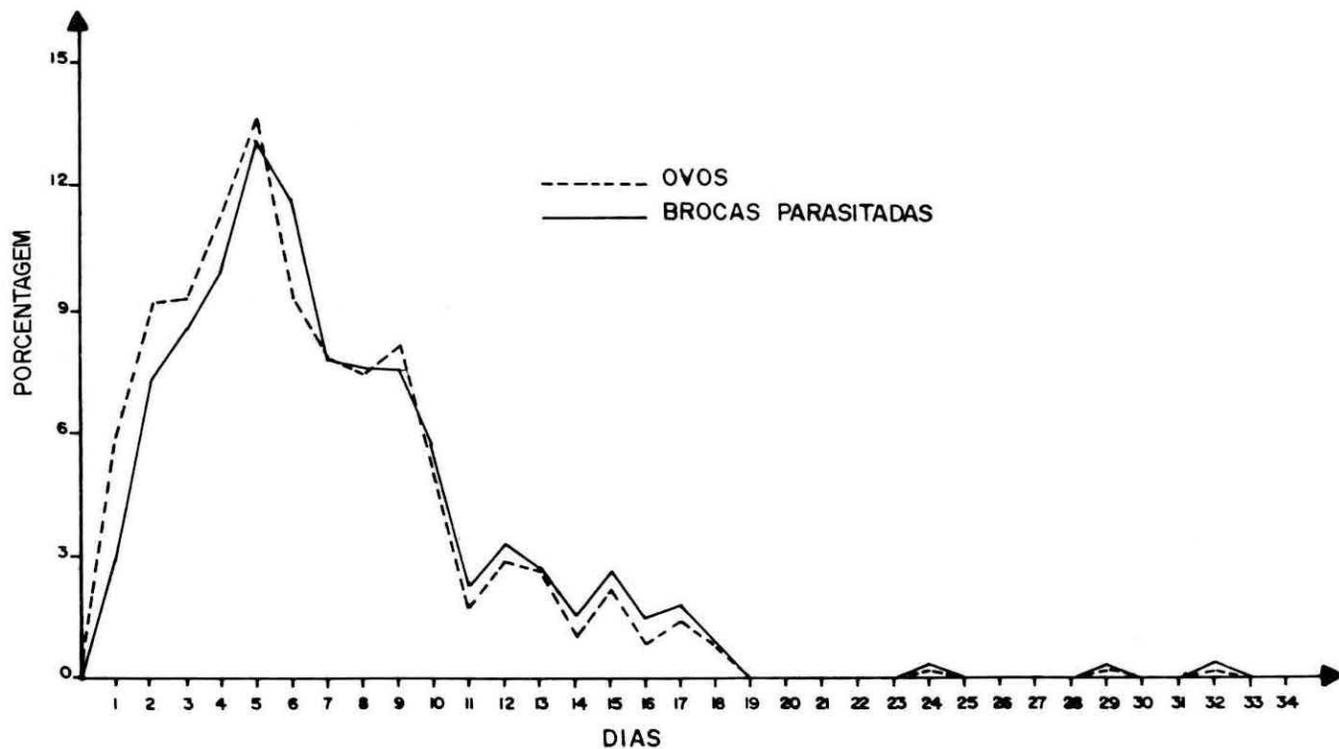


FIGURA 2 - Percentagem média do número de ovos e lagartas parasitadas por *Allorhogas pyralo-phagus* em câmara climatizada a 25°C, no escuro.