

Para o cargo de pessoal  
do candidato 04-05-78  
Joaquim Leque.

BIOLOGIA DO ACANTHOSCELIDES OBTECTUS (SAY, 1831),  
(COLEOPTERA, BRUCHIDAE), E AVALIAÇÃO DOS PREJUÍZOS E DA  
PERSISTÊNCIA DE INSETICIDAS NO SEU CONTROLE,  
EM FEIJÃO ARMAZENADO

por

PEDRO CELESTINO FILHO<sup>1</sup>

Pedro Celestino Filho  
ok/05/78  
Epitroun  
Américo Almeida  
Cardoso.  
16-05-78

Tese apresentada à  
Comissão de Pós-Graduação em Zootecnia,  
através da Coordenação do Curso de Pós-Graduação em Entomologia da Universidade Federal do Paraná, para obtenção do título de Mestre em Ciências Biológicas.

ABRIL, 1978.

<sup>1</sup> Pesquisador da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA).

## ÍNDICE

INTRODUÇÃO GERAL	...	4
1. Revisão bibliográfica	...	4
1.1. Posição sistemática	...	4
1.2. Taxonomia	...	4
1.3. Nome vulgar	...	5
1.4. Origem e distribuição geográfica	...	6
1.5. Hospedeiros	...	6
1.6. Danos	...	7
2. Importância econômica	...	8
BIOLOGIA	...	10
1. Introdução	...	10
1.1. Postura e fecundidade das fêmeas do <i>A. obtectus</i>	...	10
1.2. Período de incubação dos ovos	...	11
1.3. Fertilidade	...	12
1.4. Período larval e pupal; porcentagem de emergência de adultos	...	12
1.5. Longevidade do adulto	...	13
1.6. Ciclo evolutivo	...	15
2. Material e métodos	...	15
2.1. Criação de insetos	...	15
2.2. Procedimento experimental	...	17
2.3. Análise estatística	...	18
3. Resultados e discussão	...	20
3.1. Ovo	...	20
3.2. Período larval e pupal	...	23
3.3. Adulto	...	26
3.3.1. Período de pré-postura	...	26
3.3.2. Período de postura	...	27
3.3.3. Período de pós-postura	...	28
3.3.4. Fecundidade	...	28
3.3.5. Fertilidade	...	33
3.3.6. Emergência de adultos e razão de sexos	...	35
3.3.7. Longevidade	...	38
3.4. Ciclo evolutivo	...	39

AVALIAÇÃO DOS PREJUÍZOS	...	41
1. Introdução	...	41
1.1. Prejuízos em quantidade	...	41
1.2. Prejuízos em qualidade	...	41
1.2.1. Germinação	...	41
1.2.2. Análise bromatológica e valor alimentício	...	42
2. Material e métodos	...	43
2.1. Prejuízos em quantidade	...	43
2.1.1. Peso e número de grãos furados	...	43
2.1.2. Análise estatística	...	45
2.2. Prejuízos em qualidade	...	45
2.2.1. Germinação	...	45
2.2.1.1. Teste de germinação	...	45
2.2.1.2. Análise estatística	...	46
2.2.2. Análise bromatológica	...	47
2.2.2.1. Umidade	...	47
2.2.2.2. Cinzas	...	47
2.2.2.3. Nitrogênio total	...	48
2.2.2.4. Óleo	...	48
2.2.2.5. Análise estatística	...	49
2.2.3. Valor alimentício	...	49
3. Resultados e discussão	...	49
3.1. Prejuízos em quantidade	...	49
3.2. Prejuízos em qualidade	...	52
3.2.1. Germinação	...	52
3.2.2. Análise bromatológica	...	58
3.2.3. Valor alimentício	...	61
PERSISTÊNCIA DE INSETICIDAS EM GRÃOS DE FEIJÃO ARMAZENADO	...	62
1. Introdução	...	62
2. Material e métodos	...	63
3. Resultados e discussão	...	65
3.1. Temperatura e umidade relativa no período de armazenamento	...	65
3.2. Mortalidade nas primeiras 6 horas de exposição	...	65
3.3. Mortalidade a 18, 42 e 66 horas de exposição	...	67
RESUMO	...	78
SUMMARY	...	81
AGRADECIMENTOS	...	83
BIBLIOGRAFIA	...	85
APÊNDICES	...	88

## INTRODUÇÃO GERAL

### 1. Revisão bibliográfica

A revisão bibliográfica sobre a espécie *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera, Bruchidae) foi feita a partir do Review of Applied Entomology (1913-1976), do Quarto Catálogo dos Insetos que vivem nas Plantas do Brasil - seus parasitos e predadores (SILVA *et al.*, 1968) e da Bibliografia Brasileira do Feijão (*Phaseolus vulgaris* L.), publicação do Instituto Agrônomo, da Secretaria de Agricultura do Estado de São Paulo e da Universidade Federal de Viçosa, no Estado de Minas Gerais (1971), nos aspectos que interessavam ao desenvolvimento deste projeto de pesquisa.

#### 1.1. Posição sistemática

Segundo SILVA *et al.* (1968), a espécie *A. obtectus*, na Classe Insecta, ocupa a seguinte posição sistemática:

Ordem:	COLEOPTERA
Subordem:	POLYPHAGA
Superfamília:	CHRYSOMELOIDEA
Família:	BRUCHIDAE
Subfamília:	BRUCHINAE

#### 1.2. Taxonomia

CONSTANTINO (1956) refere para o *A. obtectus* as seguintes combinações:

*Bruchus obtectus* Say, 1831  
*Bruchus irsectus* Fahr., 1839  
*Bruchus pallidipes* Fahr., 1839  
*Bruchus subellipticus* Woll., 1834  
*Bruchus acanthoenemus* Jekel, 1855

*Bruchus fabae* Fitch, 1861  
*Bruchus breweri* Croth, 1867  
*Bruchus granarius* Packard, 1870  
*Bruchus obsoletus* Leconte, 1870  
*Bruchus varicornis* Leconte, 1870  
*Bruchus fabi* Rath, 1870  
*bruchus mimosae* Gemm. e Harold, 1873  
*Mylabris obsoletus* Crotch, 1874  
*Mylabris mimosae* Reitter, 1883  
*Mylabris irresectus* Bachi, 1866  
*Laria obtecta* Bedel, 1901  
*Acanthoscelides irresectus* Schilsky, 1905  
*Acanthoscelides obtectus* Schilsky, 1906  
*Bruchidius (Acanthoscelides) obtectus* Reitter, 1912  
*Bruchus (Acanthoscelides) obsoletus* Pic, 1913  
*Bruchus pusillus seminarius* Day, 1915  
*Mylabris obtectus* Long, 1920.

Segundo o mesmo autor, a partir de 1920 têm sido usadas quase que indiferentemente as sinonímias *Bruchus (Acanthoscelides) obtectus* (Say) e *Bruchus (Acanthoscelides) obsoletus* (Say), tendo resolvido adotar a designação de *Acanthoscelides obtectus* (Say), designação esta que foi, também, seguida por HOWE & CURRIE (1964), DE MEIRLEIRE (1967), KRNJAIC (1968), RUEDELL *et al.* (1974), entre outros.

### 1.3. Nome vulgar

Segundo CONSTANTINO (1956), o *A. obtectus* recebe os seguintes nomes vulgares:

Portugal – Gorgulho ou carneiro do feijão  
 Brasil – Gorgulho do feijão  
 Espanha e América Espanhola – El brujo del frejol  
 França – La bruche du haricot  
 Itália – El tonchio del fagiolo  
 Inglaterra – American seed beetle  
 Estados Unidos – The common bean weevil  
 Alemanha – Der Speiseböhnenkäfer

No Brasil, MOREIRA (1919), AZEVEDO (1932), TORRES (1932) e VANETTI (1947) registram para o *A. obtectus* a denominação de "Gorgulho do feijão"; o nome de "Bicho do feijão" é utilizado por MONTE (1936) e LEPAGE (1940), e a designação "Caruncho do feijão" é utilizada por MARANHÃO (1939), TOLEDO (1946), KOGAN (1963), GALLO *et al.* (1970) e MARICONI (1976).

#### 1.4. Origem e distribuição geográfica

O *A. obtectus* é originário da América Central ou de outras regiões da América Tropical (ESSIG, 1929)<sup>1</sup>; BONDAR (1936) afirma que "é de origem americana".

Por se tratar de uma praga de produtos armazenados, cujos locais onde são guardados apresentam micro-climas mais ou menos idênticos, vários autores têm considerado esta espécie como cosmopolita, entre os quais se podem mencionar IHERING (1915), LIMA (1921), TORRES (1932), BONDAR (1936), MONTE (1936), COSTA (1937) e ANÔNIMO (1940).

No Brasil, segundo SILVA *et al.* (1968), esta espécie foi encontrada nos Estados do Amazonas, Pará, Alagoas, Bahia, Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Santa Catarina e Rio Grande do Sul. MARICONI (1976) acrescenta o Estado do Maranhão a esta lista. VERNALHA *et al.* (1968) assinala a ocorrência desta espécie no Estado do Paraná.

#### 1.5. Hospedeiros

Segundo CONSTANTINO (1956), esta espécie ataca, de preferência, o *Phaseolus vulgaris* L., em todas as suas variedades. Entretanto, citando vários autores, relaciona os seguintes hospedeiros.

*Cajanus indicus* Spreng

*Cicer arietinum* L.

*Lathyrus sativus* L.

*Lens esculenta* Moench

*Lupinus albus* L.

*Phaseolus aconitifolius* Jacq.

*Phaseolus acutifolius latifolius* F.

<sup>1</sup> Citado por CONSTANTINO (1956).

*Phaseolus aureus* Roxb.  
*Phaseolus calcaratus* Roxb.  
*Phaseolus coccineus* L.  
*Phaseolus lunatus* L., var. *macrocarpus* Benth  
*Pisum sativum* L.  
*Vicia faba* L.  
*Vicia sativa* L.  
*Vigna sesquipedalis* (L.) W.F. Wight  
*Vigna sinensis* (L.) Endl. (todas as variedades)

No Brasil, são citadas como hospedeiros do *A. obtectus* as seguintes plantas:

ESPÉCIE	NOME VULGAR	REFERÊNCIA
<i>Cajanus indicus</i> Spreng	Guandu	Costa (1937).
<i>Carnivalia ensiformes</i> DC.	Feijão holandês ou feijão de porco	Fiusa (1941).
<i>Cicer arietinum</i> L.	Grão de bico.	Costa (1937) e Mariconi (1976).
<i>Dolichos lablab</i> L.	Mengalô	Fiusa (1941).
<i>Lupinus luteus</i> L.	Tremoço	Costa (1937) e Mariconi (1976).
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.	Feijão preto e feijão comum	Costa (1937); Fiusa (1941); Lima (1945); Duarte (1948); Rosseto (1966) e Mariconi (1976).
<i>Pisum sativum</i> L.	Ervilha	Mariconi (1976).
<i>Vigna sesquipedalis</i> (L.)	Feijão de um metro	Fiusa (1941).
<i>Vigna sinensis</i> (L.) Endl.	Feijão de corda	Bondar (1936) e Fiusa (1941).

### 1.6. Danos

MOREIRA (1919) cita esta espécie como a que provoca maiores danos no feijão armazenado; COSTA (1937) afirma que a germinação dos grãos atacados é prejudicada, embora o embrião fique geralmente intacto, e que se esse feijão se destina ao consumo o seu valor alimentar é bastante afetado.

LEPAGE (1940) estima em 30% o prejuízo causado pelos gorgulhos na produção total de feijão no Brasil. Um lote de feijão com 20% de sementes atacadas é um lote fortemente depreciado, quer pelo mau cheiro que exala quando cru, quer pelo mau gosto quando cozido (TOLEDO, 1946).

Segundo ROSSETO (1966), a julgar pelas observações efetuadas em trinta e dois sítios e fazendas da região de Campinas, Estado de São Paulo, é provável que 30% do feijão armazenado durante seis meses seja perdido em consequência do ataque de insetos.

## 2. Importância econômica

O feijão é considerado como a "carne vegetal", devido ao seu alto valor energético e biológico (MAIA, 1963), constituindo o alimento básico do povo brasileiro, principalmente do trabalhador rural e do operário (TORRES, 1932; ANÔNIMO, 1938; MENEZES JÚNIOR, 1960).

Apesar da grande importância desta cultura no Brasil, a produção nacional, em 1976, sofreu um decréscimo em torno de 400 000 t em relação a 1975 (Quadro 1), refletindo-se, de modo significativo, no abastecimento interno do país.

Pela análise do Quadro 1 verifica-se, ainda que entre os estados produtores de feijão no Brasil se destaca o Paraná, com uma produção de 607 947 t em 1975 e 587 805 t em 1976; este decréscimo foi devido a uma menor produção unitária, pois em 1975 foi de 791 kg/ha e em 1976, 715 kg/ha, embora a área cultivada tivesse tido um aumento de 54 120 ha.

Em face do exposto e tendo em conta que a qualidade culinária do feijão é sensivelmente afetada com a duração do período de armazenamento (PUZZI, 1977), verifica-se que o feijão é armazenado por períodos relativamente curtos, fato este que não impede o seu ataque por insetos, como o *A. obtectus*, dado que este ataque se inicia no campo e esta espécie apresenta uma alta capacidade de proliferação no microclima dos armazéns.

Convém, ainda, complementar que os prejuízos provocados pelo *A. obtectus* se continuam a verificar nos cerealistas, onde o feijão é embalado para venda ao público, pois a coleta de exemplares desta espécie, a partir dos quais se iniciou a sua criação em laboratório, foi realizada nesses armazéns, em Curitiba.

Tendo em consideração os problemas acima mencionados, foi delineado este projeto de pesquisa, visando obter informações referentes à biologia do *A. obtectus*, prejuízos quantitativos e qualitativos provocados em fei

jão armazenado, devido ao seu ataque, bem como a maneira de se evitarem estes prejuízos, avaliando a eficiência e persistência de vários inseticidas no controle da referida espécie, durante o período de armazenamento.

QUADRO 1. Área colhida, quantidade produzida e rendimento médio da cultura de feijão, por Unidades da Federação.

UNIDADES DA FEDERAÇÃO	ÁREA COLHIDA (ha)			QUANTIDADE PRODUZIDA (t)			RENDIMENTO MÉDIO (kg/ha)		
	1974	1975 <sup>1</sup>	1976 <sup>1</sup>	1974	1975 <sup>1</sup>	1976 <sup>1</sup>	1974	1975 <sup>1</sup>	1976 <sup>1</sup>
Paraná	835 000	768 200	822 320	562 085	607 947	587 805	673	791	715
Minas Gerais	849 330	566 997	555 534	419 405	284 519	265 875	494	502	479
Rio Grande do Sul	189 279	187 653	182 000	152 712	155 624	140 300	807	829	771
São Paulo	289 600	231 200	239 700	131 400	108 060	139 700	454	467	583
Coiás	192 400	223 000	220 600	94 661	112 500	107 248	492	504	486
Santa Catarina	173 466	185 065	158 025	127 910	169 328	98 965	737	915	626
Geará	346 687	495 000	460 000	83 228	175 725	82 800	240	355	180
Bahia	327 802	335 000	252 300	211 083	193 800	73 221	644	579	290
Pernambuco	245 000	262 940	253 415	122 460	127 332	72 730	480	485	287
Mato Grosso	49 177	53 008	78 419	36 630	45 374	57 183	745	856	729
Paraíba	184 464	180 731	269 231	59 016	53 854	41 246	320	298	153
Maranhão	—	74 564	75 611	—	35 038	38 750	—	470	512
Rio Grande do Norte	162 705	159 601	194 798	32 212	42 425	36 949	198	266	190
Espírito Santo	85 600	87 843	80 520	45 348	44 218	29 510	530	503	366
Piauí	85 000	117 240	104 793	25 500	40 000	17 815	300	341	170
Pará	—	—	12 767	—	—	9 215	—	—	722
Alagoas	137 314	124 200	50 000	67 282	25 728	7 500	490	207	150
Rio de Janeiro	—	—	12 000	—	—	7 200	—	—	600
Acre	—	—	6 900	—	—	6 900	—	—	1 000
Sergipe	—	—	7 641	—	—	1 375	—	—	180
Amapá	—	—	1 000	—	—	1 000	—	—	1 000
Outras	—	—	—	67 140	49 275	18 975	—	—	—
TOTAL	—	—	—	2 238 012	2 270 747	1 842 262	—	—	—

PONTE: Fundação Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Anuário Estatístico do Brasil (1976).

<sup>1</sup> Dados preliminares sujeitos a retificação.

# BIOLOGIA

## 1. Introdução

### 1.1. Postura e fecundidade das fêmeas do *A. obtectus*

Esta espécie pode atacar o feijoeiro no campo, onde a fêmea intro<sup>u</sup>z os ovos no interior das vagens, deixando-os dispersos. O número de ovos postos, por fêmea e por dia, varia em torno de 60 (BONDAR, 1936 e LEPAGE, 1940) e a postura total é de cerca de 200 ovos por fêmea (BONDAR, 1936; COSTA, 1937; LEPAGE, 1940 e ANÔNIMO, 1948). MARANHÃO (1939) mencion<sup>a</sup> que a postura, por fêmea, pode atingir um total de 150 ovos. DE MEIRLEIRE (1967) observou em França uma fecundidade de 55 ovos.

Segundo GALLO *et al.* (1970), o período de postura, nos arma<sup>z</sup>éns, chega a ser de sete dias, e mais de 70% dos ovos são postos nos qua<sup>tr</sup>o primeiros dias. A postura média por fêmea pode atingir 60 ovos.

Experiências preliminares feitas por MENUSAN (1935), em labora<sup>t</sup>ório, demonstraram que as fêmeas criadas em diferentes variedades de fei<sup>j</sup>ão podem não apresentar a mesma taxa de postura ou a mesma fecundidade.

Ainda no mesmo trabalho, MENUSAN (1935), utilizando feijões "red kidney" e diversas condições de temperatura e umidade, mostrou a influência destes fatores na fecundidade e no período de postura das fê<sup>m</sup>eadas. Para uma umidade relativa de 90% e temperaturas de 24,2 e 27,1°C, a fecundidade foi de 64,3 e 67 ovos por fêmea, e o período de postura encontrado foi de 17 e 12 dias, respectivamente. Quando a temperatura se manteve a 25,2°C, e para umidades relativas de 50 e 75%, a fecundidade observada foi de 62,8 e 64,4 ovos por fêmea, e o período de postura foi de 11 e 12 dias, respectivamente. Acrescenta, ainda, que a luminosidade reduz o número de ovos depositados pela fêmea, sendo esta redução propo<sup>r</sup>cional à sua intensidade; utilizou luz branca neste ensaio.

Segundo CONSTANTINO (1956), 70% dos ovos são postos na primeira metade do período de postura. Para os períodos de pré-postura, postura e pós-postura, encontrou 1,4; 10,4 e 6,8 dias, respectivamente. O n<sup>u</sup>m<sup>e</sup>ro total de ovos postos por fêmea foi de 66,5 ovos.

HOWE & CURRIE (1964) verificaram que a fecundidade média por fê<sup>m</sup>ea foi de 68,7 ovos, a uma temperatura de 25°C e umidade relativa de 70%;

quando a temperatura foi de 30°C e a umidade relativa de 50%, obtiveram, apenas, 39,8 ovos por fêmea.

KRNJAIC (1968), trabalhando com temperatura de 29°C e umidade relativa de 75%, constatou que o período de pré-postura foi superior a um dia e o de postura foi de 14 dias, tendo a fêmea posto em média 56,8 ovos. Examinando-se os dados apresentados neste trabalho, verifica-se que 71,5% dos ovos foram postos nos cinco primeiros dias do período de postura.

### 1.2. Período de incubação dos ovos

No campo, o período de incubação dos ovos do *A. obtectus* varia entre 8 e 10 dias (MOREIRA, 1919, ANÔNIMO, 1931 e MARANHÃO, 1939). BONDAR (1936) e LEPAGE (1940) constataram que este período variava de 5 a 20 dias, consoante a temperatura; COSTA (1937) menciona uma variação entre 5 e 12 dias.

Em laboratório, MENUSAN (1934) determinou a duração do período de incubação, para diferentes condições de temperatura e umidade relativa, demonstrando que a temperatura foi o principal fator responsável pela variação da duração deste período (Quadro 2).

QUADRO 2. Duração do período de incubação dos ovos do *Acanthoscelides obtectus*, para diferentes condições de temperatura e umidade, segundo MENUSAN (1934).

PERÍODO DE INCUBAÇÃO (dias)	CONDIÇÕES	
	T °C	UR %
7,3	24,2	90,0
5,7	27,1	90,0
7,3	24,2	50,0
5,9	27,1	50,0
6,9	25,2	50,0
6,8	25,2	90,0

HOWE & CURRIE (1964) observaram que a duração do período de incubação foi de sete dias, à temperatura de 25°C e a uma umidade relativa de 70%; à temperatura de 30°C, com diferentes umidades relativas, en-

contraram valores próximos de 5 dias, concluindo que a condição ótima para a eclosão é provavelmente um valor muito próximo de 30°C e de uma umidade relativa de 70%, pois nestas condições a eclosão se processou em 4,9 dias.

DE MEIRLEIRE (1967), trabalhando com a temperatura de 18°C e 80-90% de umidade relativa, observou que a eclosão se processou 10 dias após a postura, que foi feita sobre as vagens do feijoeiro no campo; em grãos de feijão seco, com temperatura de 16°C e 85% de umidade relativa, este período foi de 18-22 dias.

### 1.3. Fertilidade

MENUSAN (1934) verificou que a uma umidade relativa de 90% e temperaturas de 24,2 e 27,0°C, a porcentagem de ovos eclodidos foi bastante elevada (93 e 92%, respectivamente); quando baixou a umidade relativa para 50%, mantendo as mesmas temperaturas, encontrou 96% e 90% de eclosões, respectivamente, mas quando manteve a temperatura em 25,2°C e fez baixar a umidade relativa para 50 e 75%, encontrou 96% de eclosões para as duas condições.

Neste mesmo trabalho considera-se 30,1°C como a temperatura ótima para a eclosão dos ovos, já que a esta temperatura se obteve o maior número de ovos eclodidos no menor espaço de tempo (a 90% de umidade relativa, 93% em 4,9 dias; a 50% de umidade relativa, 93% em 5 dias). A 8,7 e a 38,2°C não se verificaram eclosões.

CONSTANTINO (1956), em três experiências realizadas, em condições do meio ambiente, encontrou 81, 85 e 88% de ovos eclodidos.

HOWE & CURRIE (1964), em condições de temperatura e umidade relativa controladas, 25°C e 70%, respectivamente, observaram 96% de eclosões, mas a 40°C não obtiveram nenhuma eclosão.

### 1.4. Período larval e pupal; porcentagem de emergência de adultos

No campo, segundo MOREIRA (1919), o período larval variou de 19 a 20 dias e o período de pupa foi de 10 dias. BONDAR (1936) e LEPAGE (1940) mencionam que, conforme as condições climáticas, o período larval pode variar entre 11 e 42 dias e o período pupal, entre 5 e 18 dias. Para COSTA (1937), estes períodos variaram de 11 a 40 dias e de 5 a 18 dias.

MARANHÃO (1939) cita 15 a 20 e 10 dias, respectivamente.

Em armazéns, TORRES (1932) constatou que a duração do período de larva é de 20 dias e do período de pupa é de 10 dias; KOGAN (1963) verificou que o período larval durou entre 15 e 20 dias.

Em laboratório, MENUSAN (1934) determinou a duração dos estados larval e pupal e porcentagem de emergência de adultos, para temperaturas diferentes e igual umidade relativa. Para o período larval e pupal, constatou que a temperatura é realmente o fator mais importante, para a variação encontrada, embora a variação da umidade relativa a uma mesma temperatura possa modificar a duração desse período (Quadro 3).

QUADRO 3. Duração do período de larva e pupa e porcentagem de emergência de adultos do *Acanthoscelides obtectus*, para diferentes condições de temperatura e umidade relativa (MENUSAN, 1934).

PERÍODO DE LARVA E PUPA (dias)		EMERGÊNCIA	CONDIÇÕES	
♂	♀		T °C	UR %
34,2	35,1	69,0	24,2	90,0
29,5	30,8	91,0	25,2	50,0
26,5	27,3	89,0	25,2	90,0
27,5	28,3	71,0	27,1	90,0
22,9	23,9	80,0	30,0	90,0
25,1	23,3	36,0	34,0	90,0

Uma temperatura de 30°C e uma umidade relativa entre 70 e 80% foram consideradas as condições ótimas para o desenvolvimento das larvas e das pupas. Nestas condições, a duração média do período larval e pupal foi de 22,5 dias, para machos e fêmeas, sendo o período de desenvolvimento da fêmea ligeiramente superior ao do macho (HOWE & CURRIE, 1964).

#### 1.5. Longevidade do adulto

No campo, segundo BONDAR (1936) e COSTA (1937), o adulto viveu cerca de dois meses. MARANHÃO (1939) verificou que a longevidade do adulto variou entre 20 e 25 dias.

Em armazéns, segundo GALLO *et al.* (1970), a longevidade dos adultos é de 13 dias, sendo um pouco maior nos machos do que nas fêmeas.

Em laboratório, MENUSAN (1934) determinou a duração da longevidade para condições diferentes de temperatura e de umidade relativa, e os resultados obtidos mostram que a longevidade do adulto diminui com o aumento da temperatura e com a diminuição da umidade (Quadro 4).

QUADRO 4. Longevidade dos adultos do *Acanthoscelides obtectus*, para diferentes condições de temperatura e umidade relativa, segundo MENUSAN (1934).

LONGEVIDADE (dias)		CONDIÇÕES	
♂	♀	T °C	UR %
14,1	13,7	24,2	90,0
11,5	8,5	27,1	90,0
13,5	13,3	25,2	75,0
11,9	10,1	25,2	50,0

ZAAZOU (1948), estudando a influência da temperatura e da umidade relativa, na longevidade dos adultos, concluiu que as fêmeas vivem mais do que os machos. À temperatura de 25°C e umidade relativa de 65%, o macho viveu 12,4 dias e a fêmea 14,2 dias. Mantendo a temperatura e variando a umidade relativa para 75%, a longevidade do macho foi de 13,8 dias e da fêmea 15,7 dias. A longevidade aumentou com a elevação da porcentagem de umidade relativa.

O mesmo autor, nas condições de 25°C e 70,8% de umidade relativa, constatou a influência da alimentação larval na longevidade dos adultos.

CONSTANTINO (1956), em condições de temperatura e umidade relativa variáveis, encontrou uma longevidade de 20,5 dias para os machos e 18,5 dias para as fêmeas.

HOWE & CURRIE (1964), utilizando uma temperatura de 25°C e 70% de umidade relativa, encontraram 14,8 dias para a longevidade dos adultos, com uma amplitude entre 8 e 22 dias. A uma temperatura de 30°C e 50% de umidade relativa, houve redução da longevidade para 9,7 dias, com uma amplitude entre 7 e 13 dias.

KRNJAIC (1968), utilizando uma temperatura de 29°C e uma umidade relativa de 75%; constatou que os machos viveram em média 16,9 dias e as fêmeas 12,1 dias.

### 1.6. Ciclo evolutivo

Considerou-se ciclo evolutivo o período que vai desde a postura do ovo até à emergência do adulto resultante (METCALF & FLINT, 1932<sup>1</sup>).

No campo, nas condições do Rio de Janeiro, a duração do ciclo evolutivo é de 40 dias (MOREIRA, 1919). Conforme a temperatura, este período pode variar entre 21 e 80 dias (BONDAR, 1936; COSTA, 1937 e LEPAGE, 1940).

Em França, DE MEIRLEIRE (1967) afirma que a duração do ciclo evolutivo chega a atingir 70 dias, mas que na região Sul, de temperatura mais elevada, este período tem provavelmente a duração de 55 a 60 dias.

Nos armazéns, este período foi de 40 dias (TORRES, 1932). GALLO *et al.* (1970) mencionam uma duração entre 30 e 40 dias para este período.

HOWE & CURRIE (1964), a uma temperatura de 30°C e umidade relativa entre 70 e 80%, encontraram 27,5 dias para a duração do ciclo evolutivo, em laboratório.

## 2. Material e métodos

### 2.1. Criação de insetos

A criação para obtenção dos adultos desta espécie foi feita em frascos de vidro de boca larga e tampa de plástico, com capacidade de 5 kg. As tampas de plástico foram abertas na parte central e nesta abertura foi colocada uma rede de filô, para permitir o arejamento do interior do frasco (Fig. 1).

A criação foi iniciada com adultos coletados em amostras infestadas nos armazéns de cerealistas de Curitiba, Paraná.

Para a alimentação das larvas foi fornecida uma mistura comercial de feijão, portanto sem variedade definida.

---

<sup>1</sup>Citado por CONSTANTINO (1956).

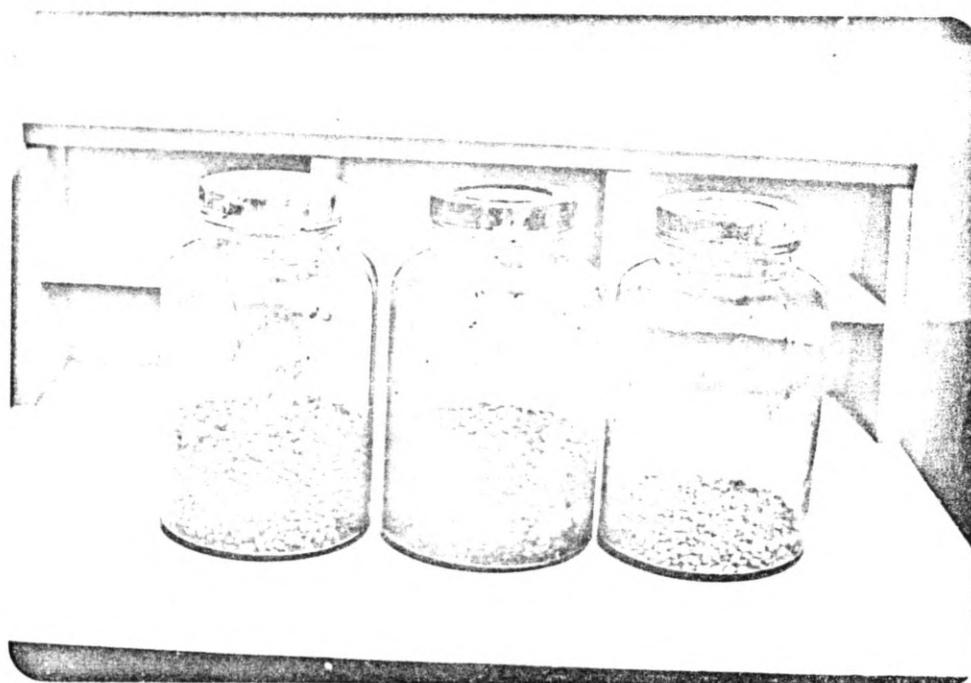


Fig. 1. Frascos utilizados para a criação do *Acanthoscelides obtectus*.

## 2.2. Procedimento experimental

A experiência para determinação da fecundidade, da fertilidade, dos períodos de pré-postura, de postura e de pós-postura, do período de incubação, do período de larva e de pupa, número de adultos emergidos, razão de sexos, longevidade e ciclo evolutivo do *A. obtectus* foi realizada em câmara climatizada, à temperatura de  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $70 \pm 5\%$  de umidade relativa.

Logo após a emergência dos adultos, foram selecionados 30 casais, com a mesma idade, que se colocaram em 30 placas de Petri (8,5 cm de diâmetro e 1,5 cm de altura), cada uma contendo 10 grãos de feijão da variedade Piratã 1, para realização da postura e para alimentação das larvas resultantes.

Diariamente, à mesma hora, transferiam-se estes casais para uma nova série de placas, nas mesmas condições acima citadas. Os ovos postos em cada placa eram contados, evitando manuseá-los.

Depois de quatro dias, quando já se havia iniciado a formação do embrião, os ovos de cada casal e de cada dia eram transferidos juntamente com os grãos de feijão para uma série de tubos plásticos (4 cm de diâmetro e 7 cm de altura), providos de tampas plásticas, perfuradas, para permitir o seu arejamento.

Todos os dias se registrava o número de ovos eclodidos; completado o ciclo evolutivo, os adultos resultantes foram retirados, procedendo-se à sua contagem e determinação de sexo.

A duração do período larval e pupal foi determinada por diferença entre a duração do ciclo evolutivo desta espécie e o período de incubação dos ovos.

Para se determinar a longevidade dos adultos que constituíram os 30 casais, foram registradas as datas de emergência e de morte dos machos e das fêmeas.

As placas de Petri eram numeradas, correspondendo cada número a um casal, e, embora os casais fossem mudados de placas diariamente, cada um deles mantinha a numeração inicial.

Os tubos de plástico recebiam as mesmas anotações correspondentes às placas respectivas.

A transferência dos insetos de uma placa para outra foi feita por sucção, utilizando-se uma mangueira de plástico transparente (1 cm de diâmetro e 15 cm de comprimento), tendo uma das extremidades cobertas com rede de filô e a outra livre; esta remoção era bastante rápida para evitar que a fêmea ovipositasse no tubo.

Os resultados finais foram obtidos a partir de 15 casais, pois durante a experiência verificaram-se fugas de machos ou de fêmeas e alguns adultos foram esmagados, acidentalmente, durante o manuseamento.

Os adultos utilizados na experiência tinham 0 a 2 horas de idade e para obtê-los procedia-se da seguinte maneira: coletava-se uma amostra de feijão infestada por *A. obtectus* em fase de emergência de adultos, da qual se retiravam todos os adultos existentes; a partir desse momento, e de duas em duas horas, coletavam-se todos os indivíduos que iam emergindo. A amostra era coberta por um plástico fino e transparente, para se evitar a fuga dos adultos.

A determinação do sexo foi feita:

a) pelo tamanho: normalmente a fêmea é maior do que o macho (Fig. 2);

b) pelo pigídio: na fêmea a curvatura não é acentuada, sendo terminal a abertura anal; no macho esta curvatura é bem mais acentuada, encontrando-se a abertura anal em posição ventral (Fig. 2) (GALLO *et al.*, 1970).

As sementes de feijão para a realização dos ensaios foram fornecidas pelo Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR), e, para evitar possíveis infestações latentes, foi feito o expurgo do material com Gastoxin<sup>®</sup>, na dosagem recomendada pelo fabricante [1 tablete (3 g) para 15 sacos de 60 kg cada, durante 48 horas].

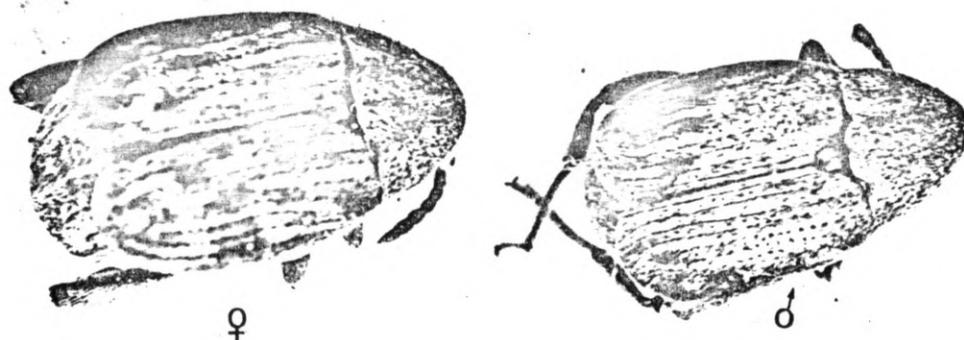
Paralelamente, foi feita outra experiência para se determinar a duração do período larval: grupos de 20 larvas provenientes de ovos eclodidos no mesmo dia foram colocados em tubos de plástico, já anteriormente descritos, contendo cada um 20 grãos de feijão da variedade Piratã I.

Quinze dias após a penetração das larvas nos grãos, foi iniciada a abertura de 20 desses grãos, diariamente, para se observar o estado de desenvolvimento das larvas, grãos esses que eram eliminados. Este procedimento continuou até começarem a aparecer as pupas, permitindo, assim, determinar a duração do estado de larva.

### 2.3. Análise estatística

Determinada a duração dos períodos de incubação dos ovos, larval e pupal, calcularam-se as médias ponderadas respectivas e o seu erro padrão, bem assim como a duração do ciclo evolutivo do *A. obtectus*.

Utilizou-se o teste t, para comparação das médias encontradas



x 17

Fig. 2. Adultos do *Acanthoscelides obtectus*.

para a duração dos estágios larval e pupal e do ciclo evolutivo dos machos e das fêmeas desta espécie.

Este teste foi ainda utilizado para a comparação entre machos e fêmeas, das médias encontradas para o número de adultos emergentes e longevidade.

Ainda para a duração mínima do período larval, foi calculada a média aritmética e o erro padrão, assim como para os períodos de pré-postura, postura e pós-postura, fecundidade, fertilidade, emergência de adultos e longevidade.

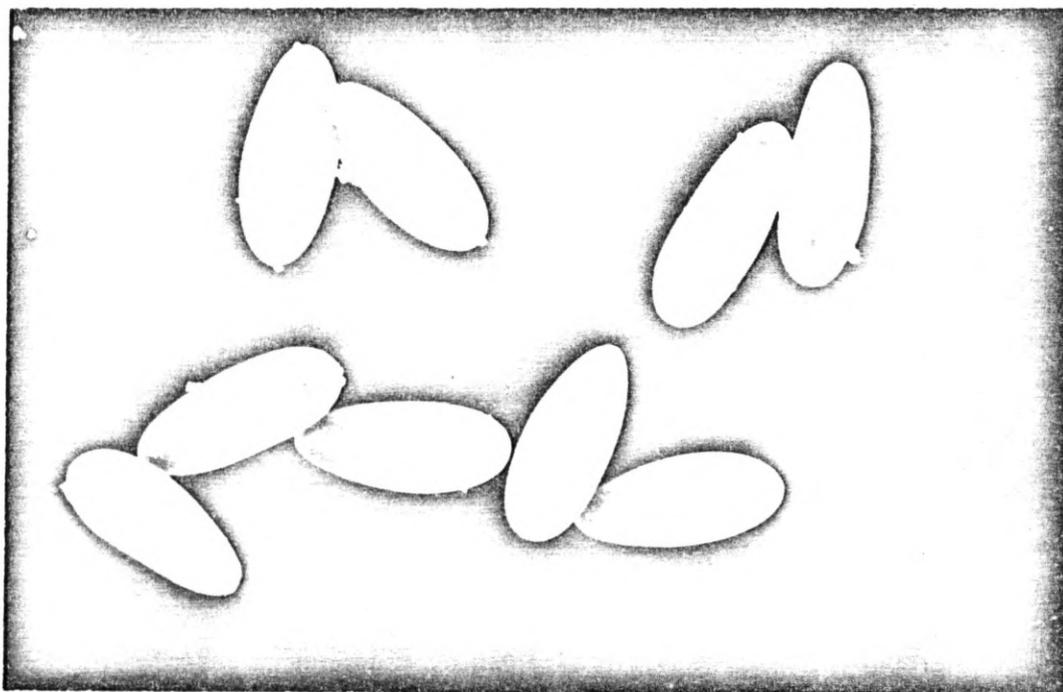
### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. Ovo

Os ovos do *A. obtectus*, logo após a postura, apresentam uma coloração branco-leitosa (Fig. 3) e, à medida que se vai processando o desenvolvimento embrionário, tornam-se translúcidos, permitindo ver o embrião através do côrion (Fig. 4).

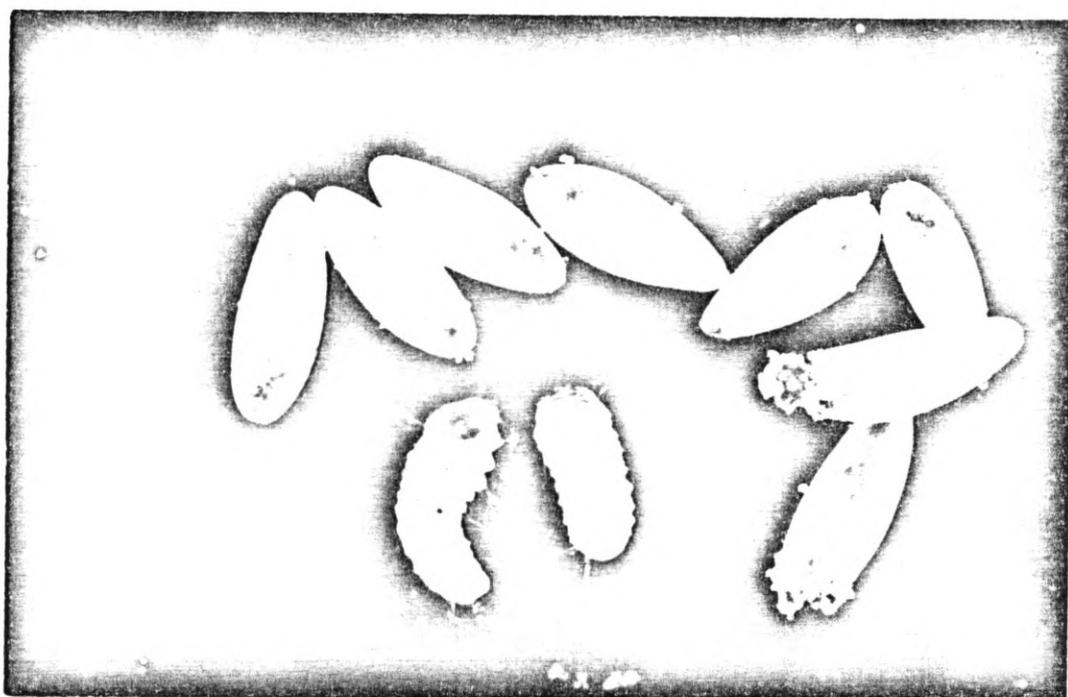
No laboratório, a oviposição foi observada, principalmente, no fundo da placa de Petri entre os grãos de feijão, ou, mais raramente, sobre esses grãos. Os ovos eram postos isoladamente ou em grupos, entre 2 e 5 ovos, que se encontravam aderentes entre si, ou ao fundo da placa, por intermédio duma substância hialina, sendo facilmente destacáveis depois do segundo dia de oviposição. O período de incubação foi de 7,5 dias (Quadro 5 e Apêndice I).

No Quadro 6, menciona-se a duração dos períodos de incubação indicados na bibliografia consultada, bem assim como os resultados determinados pelo autor. De um modo geral, não se verifica muita variação, quando se utilizam temperaturas de 25°C, ou próximas deste valor, pois a maior discrepância verificou-se com o resultado apresentado por DE MEIRLEIRE (1967); mas há que ter em conta que esse número de ovos foi obtido a uma temperatura de 16°C.



x 43

Fig. 3. Ovos do *Acanthoscelides obtectus*, logo após a postura.



x 43

Fig. 4. Ovos do *Acanthoscelides obtectus*, prestes a eclodir, notando-se duas larvas já completamente eclodidas.

QUADRO 5. Período de incubação dos ovos do *Acanthoscelides obtectus* (dias).

CASAL	PERÍODO DE INCUBAÇÃO <sup>1</sup>
01	7,4 (27)
02	7,5 (58)
03	7,5 (13)
04	7,5 (51)
05	7,6 ( 5)
06	8,3 ( 8)
07	7,3 (23)
08	7,6 (74)
09	8,0 ( 1)
10	7,8 (32)
11	7,3 (36)
12	7,2 (53)
13	7,3 (43)
14	7,4 (41)
15	7,5 (23)
SOMA	3 641,3(488)
MÉDIA E ERRO PADRÃO	7,5±0,3

<sup>1</sup> Os números entre parêntesis representam o número de ovos eclodidos, por casal.

QUADRO 6. Período de incubação dos ovos do *Acanthoscelides obtectus*, segundo vários autores (dias).

REFERÊNCIAS	PERÍODO DE INCUBAÇÃO	TEMP. °C	UR %
MENUSAN (1934)	7,3	24,2	90
MENUSAN (1934)	7,3	24,2	50
MENUSAN (1934)	6,9	25,2	50
MENUSAN (1934)	6,8	25,2	90
HOWE & CURRIE (1964)	7,0	25,0	70
DE MEIRLEIRE (1967)	10,0	18,0	80-90
DE MEIRLEIRE (1967)	18-22	16,0	85
Observações do autor	7,5	25±1	70±5

### 3.2. Período larval e pupal

A larva do primeiro instar do *A. obtectus* é do tipo eruciforme, mas a partir do segundo instar passa a ser do tipo escarabeiforme; a pupa é do tipo livre ou exarata (Figs. 4, 5 e 6). Logo após a eclosão, as larvas começam a deslocar-se por entre os grãos, à procura de alimento, podendo a penetração iniciar-se logo em seguida ou poucas horas depois. Normalmente, passadas 24 horas, as larvas encontram-se no interior dos grãos, ou pelo menos já iniciam a sua penetração, uma vez que todo o desenvolvimento do *A. obtectus* se processa no interior do grão.

A duração do período larval e pupal é de 32,5 dias para o macho e 32,9 dias para a fêmea (Quadro 7). Pelo teste  $t$ , ao nível de 5% de probabilidade, não houve diferença significativa entre a duração deste período para machos e para fêmeas ( $t_{26} = 0,75$ ).

QUADRO 7. Duração do estado larval e pupal do *Acanthoscelides obtectus* (dias).

CASAL	PERÍODO LARVAL E PUPAL <sup>1</sup>	
	♂	♀
01	32,4 (12)	32,9 (11)
02	32,1 (30)	33,0 (13)
03	33,7 ( 6)	32,0 ( 2)
04	32,5 (16)	33,3 (14)
05	32,4 ( 1)	-
06	33,1 ( 5)	34,2 ( 2)
07	33,5 ( 9)	33,0 ( 8)
08	32,8 (33)	32,5 (28)
09	-	37,0 ( 1)
10	32,9 (12)	31,8 (13)
11	31,4 (18)	32,6 (13)
12	31,7 (25)	32,4 (16)
13	32,4 (15)	33,8 (21)
14	32,9 (24)	33,3 (12)
15	33,4 ( 8)	33,7 (11)
SOMA	6 951,1(214)	5 436,2(165)
MÉDIA E ERRO PADRÃO	32,5±0,2	32,9±0,4

<sup>1</sup> Os números entre parêntesis representam o número de machos e de fêmeas que emergiram. →

x 30

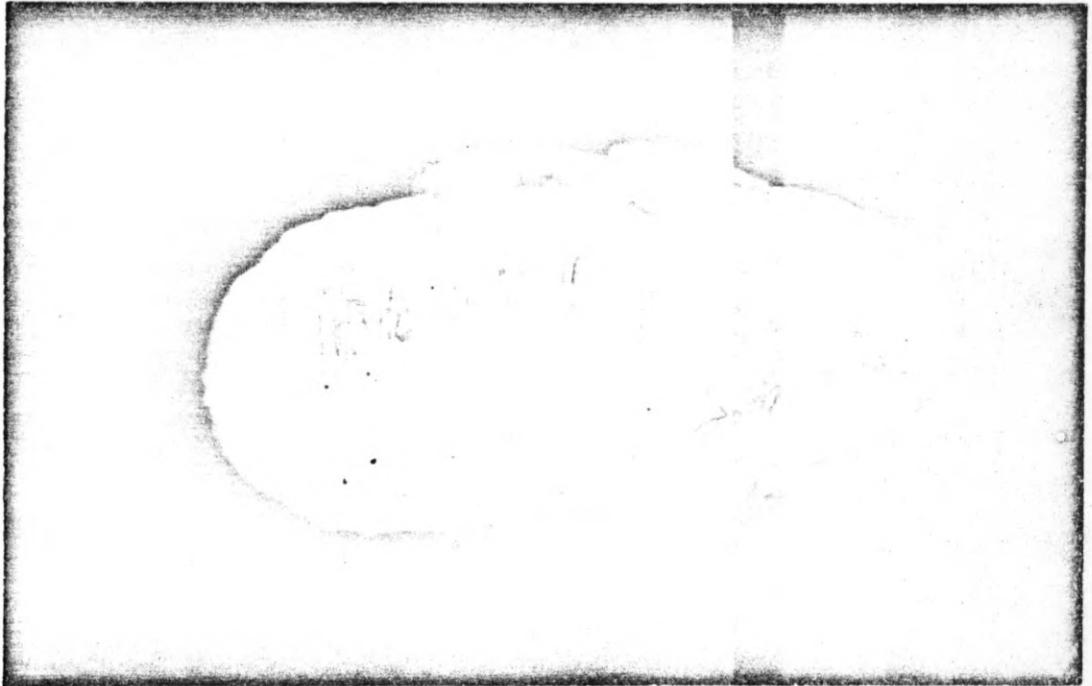


Fig. 5. Face dorsal da pupa do *Acanthoscelides obtectus*.

x 30

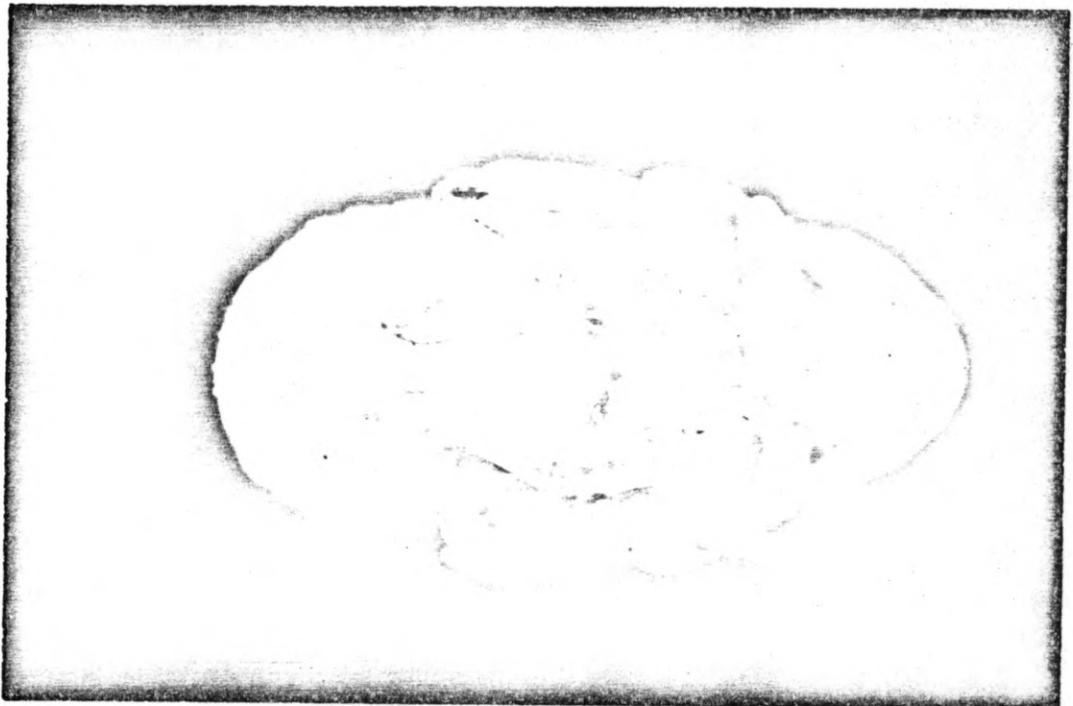


Fig. 6. Face ventral da pupa do *Acanthoscelides obtectus*.

No Quadro 8 encontram-se mencionadas as observações de diversos autores, incluindo os resultados obtidos neste trabalho.

QUADRO 8. Período larval e pupal do *Acanthoscelides obtectus*, segundo vários autores (dias).

REFERÊNCIAS	PERÍODO LARVAL E PUPAL		TEMP. °C	UR %
	♂	♀		
MENUSAN (1934)	34,2	35,1	24,2	90
MENUSAN (1934)	27,5	28,3	27,1	90
MENUSAN (1934)	29,5	30,8	25,2	50
MENUSAN (1934)	26,5	27,3	25,2	90
MENUSAN (1934)	22,9	23,9	30,0	90
HOWE & CURRIE (1964)	22,5		30,0	70-80
Observações do autor	32,5	32,9	25,0	70±5

As diferenças observadas entre o autor e os demais provavelmente deverão ser devidas às diferentes temperaturas utilizadas pois, segundo MENUSAN (1934), a temperatura ótima para este período é de 30°C; portanto uma variação deste valor para mais ou para menos vai aumentar a duração do período larval e pupal.

Os resultados da experiência feita para determinar a duração do período larval apresentam-se no Quadro 9.

Os dados obtidos não se podem considerar como definitivos, pois partindo-se de larvas eclodidas na mesma altura, para infestar os diversos grupos de 20 grãos de feijão, encontraram-se, dentro de um mesmo grupo larvas de diversos tamanhos e pupas, mostrando uma certa heterogeneidade no seu desenvolvimento. Uma vez aberto o grão, o material ficava inutilizado, pois não se podia continuar a acompanhar o seu desenvolvimento, para registrar a data do empupamento. No entanto, pode concluir-se que, nas condições do ensaio, a duração mínima do período larval foi de 22 dias, com uma duração média de 23,1 dias (Quadro 9).

QUADRO 9. Duração mínima média do período larval do *Acanthoscelides ob-tectus* (dias).

DATA		PERÍODO
Eclosão do Ovo	Empupamento	
20/09	12/10	22
20/09	12/10	22
20/09	12/10	22
20/09	12/10	22
20/09	12/10	22
20/09	13/10	23
20/09	13/10	23
20/09	13/10	23
20/09	13/10	23
20/09	14/10	24
20/09	14/10	24
20/09	14/10	24
20/09	14/10	24
20/09	14/10	24
20/09	14/10	24
20/09	14/10	24
TOTAL	-	370
MÉDIA E ERRO PADRÃO	-	23,1±0,2

### 3.3. Adulto

#### 3.3.1. Período de pré-postura

A duração deste período, que vai desde a emergência da fêmea até à primeira postura, foi, em média, de 1,6 dia (Quadro 10). Este resultado está de acordo com o período de 1,4 dia apresentado por CONSTANTINO (1956), mas contraria KRNJAIC (1968), que afirma não haver postura no primeiro dia após a emergência da fêmea (Quadro 10).

QUADRO 10. Período de pré-postura, postura e pós-postura do *Acanthoscelides obtectus* (dias).

CASAL	PERÍODO		
	Pré-Postura	Postura	Pós-Postura
01	1	6	5
02	0	10	2
03	0	9	0
04	2	7	2
05	0	8	2
06	7	3	2
07	3	7	5
08	1	9	2
09	0	11	2
10	4	8	0
11	1	6	5
12	3	11	4
13	0	6	4
14	2	9	1
15	0	7	4
SOMA	24	117	40
MÉDIA E ERRO PADRÃO	1,6±0,5	7,8±0,5	2,7±0,6

### 3.3.2. Período de postura

O período médio entre a primeira e última postura foi de 7,8 dias (Quadro 10).

No Quadro 11 menciona-se a duração do período de postura determinado por diversos investigadores, inclusive as observações do autor. Verifica-se uma grande diferença entre os resultados colhidos na bibliografia e a média de duração do período encontrado neste trabalho (7,8 e 11-17 dias). Se em alguns casos este fato pode ser atribuído às diferentes temperaturas nas quais os ensaios se realizaram, noutros, como os apresentados por MENUSAN (1934) para a temperatura de 25,2°C, já esta explicação não é fácil, pois a temperaturas iguais constatou-se uma variação acentuada, 11 e 12 para 7,8 dias. ⇒

QUADRO 11. Período de postura do *Acanthoscelides obtectus*, segundo vários autores.

REFERÊNCIAS	PERÍODO DE POSTURA	TEMP. °C	UR %
MENUSAN (1934)	17	24,2	90
MENUSAN (1934)	12	27,1	90
MENUSAN (1934)	11	25,2	50
MENUSAN (1934)	12	25,2	75
CONSTANTINO (1956)	10,4	Condições do meio ambiente	
KRNJAIC (1968)	14	29,0	75
Observações do autor	7,8	25±1	70±5

### 3.3.3. Período de pós-postura

A duração média deste período, da última postura até à morte da fêmea, foi de 2,7 dias (Quadro 10). CONSTANTINO (1956) encontrou um período de pós-postura de 6,8 dias, superior ao observado neste trabalho, provavelmente devido às diferentes condições em que as experiências foram realizadas.

### 3.3.4. Fecundidade

Os resultados determinados, e respeitantes à fecundidade das fêmeas do *A. obtectus*, encontram-se representados no Quadro 12 e Fig. 7.

Pela observação deste Quadro, constata-se uma fecundidade média de 44,7 ovos por fêmea, sendo 32 o número máximo de ovos e um ovo o número mínimo, por postura; este valor verificou-se no primeiro ou nos últimos dias deste período. A fecundidade média das fêmeas foi máxima no segundo dia do período de postura e, a partir daí, começou a observar-se uma diminuição gradativa até o final deste período, embora apresentasse dois picos, no quinto e oitavo dias, o que também é evidenciado na Fig. 7. Pela Fig. 8, pode verificar-se que 74,2% dos ovos foram postos nos primeiros cinco dias do período de postura.

QUADRO 12. Fecundidade das fêmeas do *Acanthoscelides obtectus*.

FÊMEA	DIAS DE POSTURA											TOTAL
	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	
01	10	12	5	-	13	2	-	-	-	-	-	42
02	5	9	10	10	9	11	2	5	-	1	-	62
03	10	2	2	-	-	5	7	19	2	-	-	47
04	20	9	6	10	6	1	1	-	-	-	-	53
05	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	5
06	6	32	1	-	-	-	-	-	-	-	-	39
07	14	-	9	3	4	3	1	-	-	-	-	34
08	18	11	6	12	7	5	-	15	2	-	-	76
09	2	4	5	7	10	5	4	-	14	6	2	59
10	2	7	5	2	4	5	6	4	-	-	-	35
11	7	8	8	8	-	7	-	-	-	-	-	38
12	1	6	7	8	8	9	4	7	3	2	2	57
13	11	8	7	11	8	1	-	-	-	-	-	46
14	20	9	6	3	4	-	-	-	2	-	-	44
15	1	16	6	-	5	2	3	-	-	-	-	33
SOMA	129	133	83	74	78	56	28	53	23	9	4	670
MÉDIA E ERRO PADRÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	44,7±5,5
Z	19,3	19,9	12,4	11,0	11,6	8,4	4,2	7,9	3,4	1,3	0,6	

No Quadro 13, menciona-se a fecundidade média por fêmea encontrada por diversos autores, para comparação com os resultados obtidos no presente trabalho. As diferenças encontradas podem ser devidas às causas abaixo mencionadas, mas não se pode concluir se apenas a uma delas ou a todas em conjunto.

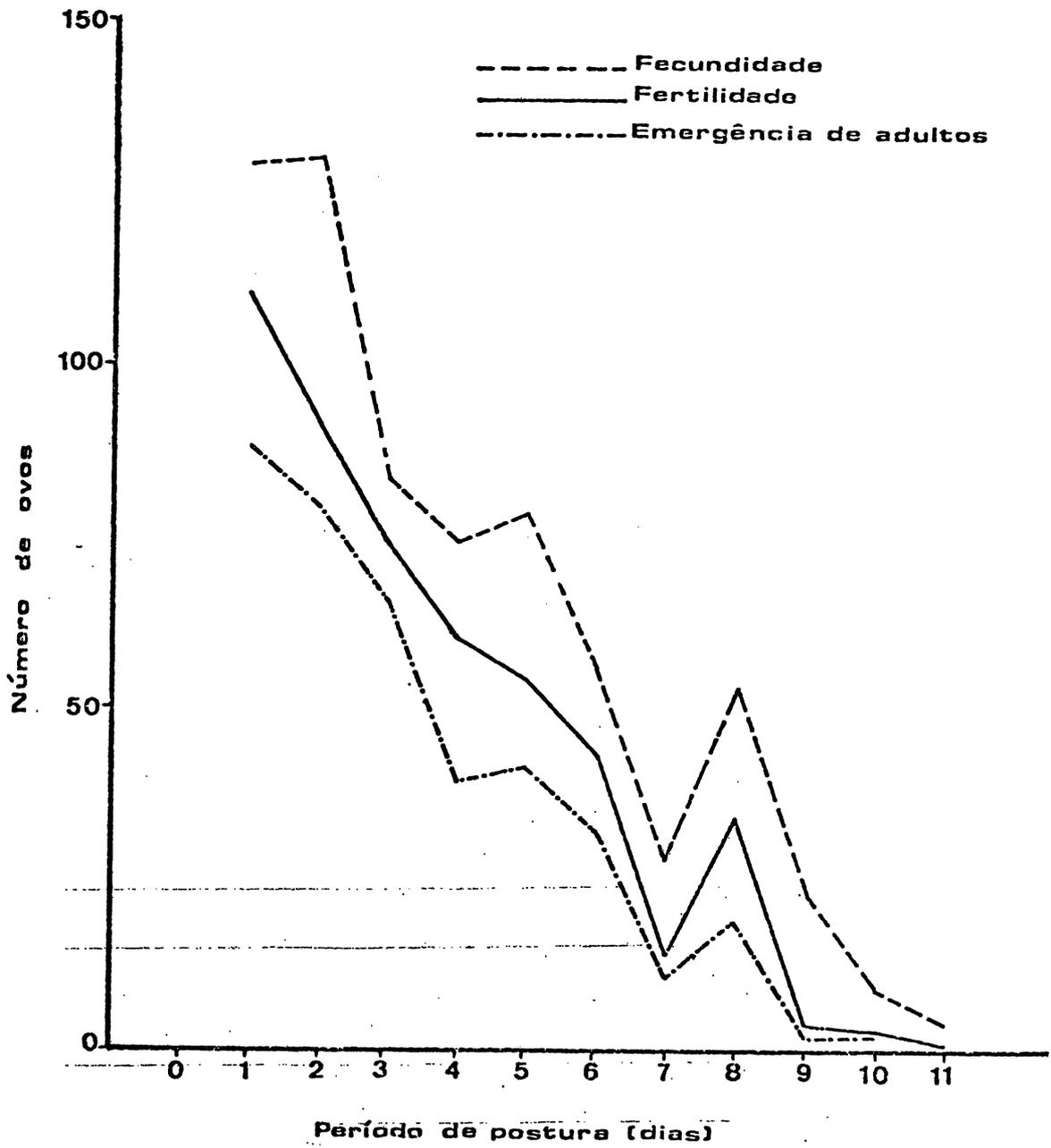


Fig. 7. Fecundidade e fertilidade das fêmeas do *Acanthoscelides obtectus* e emergência dos adultos resultantes.

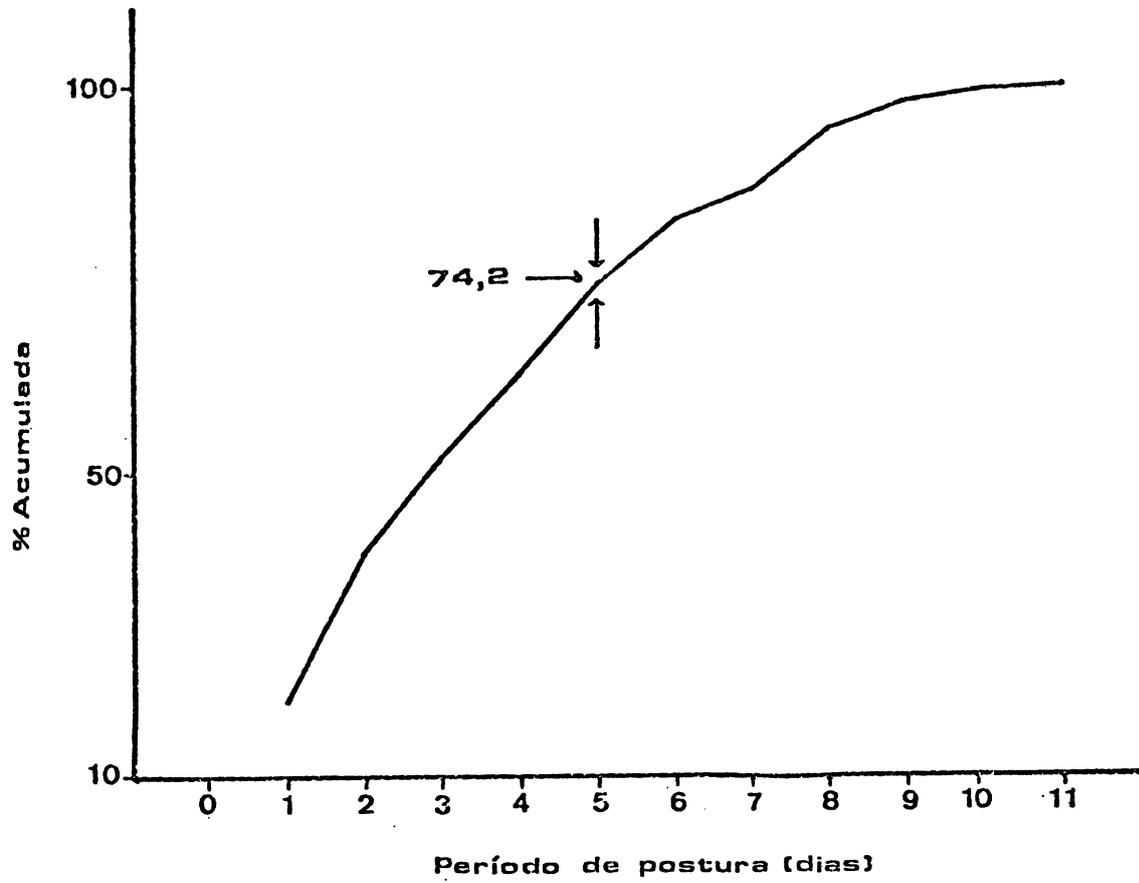


Fig. 8. Porcentagem acumulada de ovos postos pela fêmea do *Acanthoscelides obtectus*.

QUADRO 13. Fecundidade das fêmeas do *Acanthoscelides obtectus*, segundo vários autores.

REFERÊNCIAS	FECUNDIDADE	TEMP. °C	UR %
MENUSAN (1935)	64,3	24,2	90
MENUSAN (1935)	62,8	25,2	50
CONSTANTINO (1956)	66,5	condições do meio ambiente	
HOWE & CURRIE (1964)	68,7	25,0	70
HOWE & CURRIE (1964)	39,8	30,0	50
KRNJAIC (1968)	56,8	29,0	75
Observações do autor	44,7	25±1	70±5

a) Fotoperíodo

Todos os autores, exceto MENUSAN (1935), que trabalhou com ausência de luz, nada dizem quanto ao fotoperíodo que utilizaram. Neste trabalho foi utilizado um fotoperíodo de 12 horas, o que pode ter corrido para uma diminuição no número de ovos postos, pois, segundo MENUSAN (1935), a presença da luz reduz o número de ovos depositados pelas fêmeas.

b) Alimentação

A maioria dos autores não faz referência à variedade de feijão utilizada como dieta alimentar das larvas que originaram os adultos usados nas experiências, informação esta de muito interesse para discussão deste assunto, pois, segundo MENUSAN (1935), experiências preliminares indicaram que fêmeas provenientes de larvas criadas em diferentes variedades de feijão podem não apresentar a mesma taxa de postura ou o mesmo número de ovos.

c) Temperatura e umidade relativa

Segundo MENUSAN (1935) e HOWE & CURRIE (1964), estas condições podem influenciar no número de ovos postos.

A porcentagem de ovos postos nos primeiros cinco dias de postura em função da fecundidade total encontrada por CONSTANTINO (1956) e por KRNJAIC (1968) está representada no Quadro 14, bem como a que foi determinada no decurso das experiências realizadas pelo autor. De um modo geral, não se verifica muita variação nos resultados apresentados no referido Quadro.

QUADRO 14. Porcentagem de ovos postos nos cinco primeiros dias do período de postura do *Acanthoscelides obtectus*.

REFERÊNCIAS	%	TEMP. °C	UR %
CONSTANTINO (1956)	70,0	condições do meio ambiente	
KRNJAIC (1968)	71,5	29,0	75
Observações do autor	74,2	25±1	70±5

### 3.3.5. Fertilidade

No Quadro 15, Fig. 7 e Apêndice I estão representados os resultados obtidos quanto à fertilidade apresentada pelas fêmeas do *A. obtectus*.

Pela análise da Fig. 7, constata-se que a curva de fertilidade acompanha a curva de fecundidade das fêmeas do *A. obtectus*, apresentando os maiores valores no princípio do período de postura, que vão decrescendo à medida que este período se vai aproximando do final, embora apresentando um pico no oitavo dia deste período. A porcentagem média de ovos férteis, em todo o período de postura, foi de 73,0 (Quadro 15).

Observando o Apêndice I, constata-se que a porcentagem de ovos férteis por fêmea e por dia de postura, regra geral, é bastante elevada, com as seguintes exceções:

a) Fêmea 3 - Constata-se que do quarto ao sétimo dia de postura todos os ovos foram inférteis.

b) Fêmea 6 - Observa-se que de 32 ovos postos no segundo dia de postura 29 foram inférteis.

c) Fêmea 9 - Do número total de ovos postos pela fêmea

(59), apenas um foi fértil.

d) Fêmea 15 - Verifica-se que foram inférteis os ovos dos dias primeiro, quarto e quinto do período de postura.

QUADRO 15. Fertilidade e porcentagem de ovos férteis das fêmeas do *Acanthoscelides obtectus*.

FÊMEAS	FECUNDIDADE	NÚMERO DE OVOS FÉRTEIS POR DIA DE POSTURA											FERTILIDADE	OVOS FÉRTEIS %
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11		
01	42	8	6	3	-	9	1	-	-	-	-	-	27	64,3
02	62	4	8	10	8	9	11	2	5	-	1	-	58	93,5
03	47	9	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	13	27,7
04	53	18	9	6	10	6	1	1	-	-	-	-	51	96,2
05	5	2	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	5	100,0
06	39	4	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	8	20,5
07	34	9	-	8	1	2	3	-	-	-	-	-	23	67,6
08	76	8	11	6	12	5	5	-	15	2	-	-	74	97,4
09	59	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1,7
10	35	2	5	4	2	4	5	6	4	-	-	-	32	91,4
11	38	7	7	8	7	-	7	-	-	-	-	-	36	94,7
12	57	-	6	7	8	7	9	4	7	2	2	1	53	93,0
13	46	10	8	7	9	8	1	-	-	-	-	-	43	93,5
14	44	19	9	6	3	4	-	-	-	-	-	-	41	93,2
15	33	-	16	6	-	-	-	1	-	-	-	-	23	69,7
SOMA	670	110	91	74	60	54	43	14	34	4	3	1	488	1 104,7
MÉDIA E ERRO PADRÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	73,0±8,3

No Quadro 16 estão mencionadas as porcentagens dos ovos férteis encontrados na bibliografia e, também, a porcentagem determinada nas experiências realizadas durante este projeto de pesquisa. Verifica-se uma discrepância bastante acentuada entre os valores compilados e os observados neste trabalho, o que pode ter sido consequência de algumas fêmeas terem apresentado uma porcentagem de ovos férteis muito baixa conforme acima mencionado, cujas razões não foi possível determinar, mas que se devem basear, talvez, em deficiências na copulação, provocando dificuldades na transferência do esperma para a fêmea. Teria sido útil a dissecação dos machos e das fêmeas para ver se havia produção de esperma e se este era transferido para as fêmeas durante a copulação.

QUADRO 16. Porcentagens de ovos férteis apresentados pela fêmea do *Acanthoscelides obtectus*.

REFERÊNCIAS	OVOS FÉRTEIS	TEMP. °C	UR %
MENUSAN (1934)	93	24,2	90
MENUSAN (1934)	92	27,0	90
MENUSAN (1934)	96	25,2	75
MENUSAN (1934)	96	25,2	50
CONSTANTINO (1956)	88	condições do meio ambiente	
CONSTANTINO (1956)	85	condições do meio ambiente	
CONSTANTINO (1956)	81	condições do meio ambiente	
HOWE & CURRIE (1964)	96	25,0	70
Observações do autor	73	25,0±1	70±5

### 3.3.6. Emergência de adultos e razão de sexos

A porcentagem média de adultos emergidos, em função da fertilidade, foi de 77,7% (Quadro 17); se se observar a Fig. 7, constata-se que o gráfico de emergência dos adultos acompanha os gráficos da fecundidade e da fertilidade das fêmeas do *A. obtectus*, havendo uma perda de cerca de 30% dos ovos postos, em relação ao número de adultos emergidos no início do período de postura, perda esta que vai crescendo até atingir cerca de 78% no final deste período (Quadros 12 e 17 e Fig. 7).

Não foram determinadas as causas desta mortalidade, que poderá ser devida a dificuldades na sua penetração nos grãos de feijão, ou a qualquer outro fator desfavorável ao seu desenvolvimento no interior do grão.

QUADRO 17. Número de adultos emergidos, por dia de postura, e porcentagem total de adultos emergidos, em função da fertilidade, de 15 casais do *Acanthoscelides obtectus*.

CASAL	OVOS FÉRTES	DIAS DE POSTURA											TOTAL	%
		01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11		
01	27	7	6	3	-	6	1	-	-	-	-	-	23	85,2
02	58	3	5	10	5	8	9	-	3	-	-	-	43	74,1
03	13	5	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	8	61,5
04	51	16	9	1	-	4	-	-	-	-	-	-	30	58,8
05	5	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1	20,0
06	8	3	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	7	88,0
07	23	4	-	8	1	2	2	-	-	-	-	-	17	73,9
08	74	15	11	6	10	4	4	-	10	1	-	-	61	82,4
09	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	100,0
10	32	2	3	4	2	2	5	6	1	-	-	-	25	78,1
11	36	6	7	8	4	-	6	-	-	-	-	-	31	86,1
12	53	-	5	6	8	5	5	4	4	1	2	1	41	77,4
13	43	9	6	7	6	8	-	-	-	-	-	-	36	83,7
14	41	18	8	5	3	2	-	-	-	-	-	-	36	87,8
15	23	-	14	4	-	-	-	1	-	-	-	-	19	82,6
TOTAL	488	88	79	65	39	41	32	11	19	2	2	1	379	
MÉDIA E ERRO PADRÃO	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	77,7±4,8

No Quadro 18 faz-se a comparação das porcentagens de adultos emergidos, segundo a bibliografia e as encontradas pelo autor, verificando-se que os resultados não são muito concordantes, mesmo os de MENUSAN (1934), quando comparados entre si.

QUADRO 18. Porcentagem de adultos emergidos do *Acanthoscelides obtectus*.

REFERÊNCIAS	ADULTOS EMERGIDOS %	TEMP. °C	UR %
MENUSAN (1934)	69,0	24,2	90
MENUSAN (1934)	71,0	27,1	90
MENUSAN (1934)	80,0	30,0	90
MENUSAN (1934)	91,0	25,2	50
MENUSAN (1934)	89,0	25,2	90
Observações do autor	77,7	25±1	70±5

A razão de sexos determinada foi de 1 : 0,8 ( $\delta$  :  $\varphi$ ). Pela observação do Quadro 19 verifica-se que, do total de adultos emergidos e provenientes dos 15 casais utilizados, o número de machos (214) foi superior ao das fêmeas (165), mas comparando estes valores médios para os dois sexos, pelo teste  $t$ , ao nível de 5%, constata-se que não são significativamente diferentes entre si ( $t_{28} = 1,84$ ).

QUADRO 19. Número de adultos emergidos de 15 casais do *Acanthoscelides obtectus*.

CASAL	ADULTOS EMERGIDOS	
	$\delta$	$\varphi$
01	12	11
02	30	13
03	6	2
04	16	14
05	1	-
06	5	2
07	9	8
08	33	28
09	-	1
10	12	13
11	18	13
12	25	16
13	15	21
14	24	12
15	8	11
TOTAL	214	165
MÉDIA E ERRO PADRÃO	14,3 $\pm$ 3,0	11,0 $\pm$ 1,8

### 3.3.7. Longevidade

A longevidade média encontrada para machos e fêmeas do *A. obtectus*, nas condições em que foi realizada a experiência, encontra-se apresentada no Quadro 20 e Apêndice II.

Constata-se que a longevidade dos machos foi maior que a das fêmeas (17,6 e 12,1 dias, respectivamente), verificando-se haver uma diferença significativa, ao nível de 1% ( $t_{28} = 3,055$ ) entre estes valores.

QUADRO 20. Longevidade do macho e da fêmea do *Acanthoscelides obtectus* (dias).

CASAL	LONGEVIDADE	
	♂	♀
01	20	12
02	25	12
03	7	9
04	9	11
05	20	10
06	13	12
07	24	15
08	22	12
09	13	13
10	17	12
11	10	12
12	23	18
13	10	10
14	25	12
15	26	11
TOTAL	264	181
MÉDIA E ERRO PADRÃO	17,6±1,7	12,1±0,6

No Quadro 21 está representada a longevidade determinada por outros autores, para comparação com idêntico valor médio encontrado durante as experiências realizadas neste projeto de pesquisa.

ZAAZOU (1948) observou que a fêmea viveu mais que o macho, o que está em contradição com os demais resultados. As diferenças encontradas pelos outros autores, e até pelo mesmo autor, podem ser devidas a dietas alimentares diferentes na fase larval, uma vez que há discordância nos resultados obtidos, mesmo quando as condições ambientais são mais ou menos idênticas, pois ZAAZOU (1948) verificou ser este um dos fatores que influencia na longevidade dos adultos.

QUADRO 21. Longevidade do macho e da fêmea do *Acanthoscelides obtectus*, segundo vários autores (dias).

REFERÊNCIAS	LONGEVIDADE		TEMP. °C	UR %
	♂	♀		
MENUSAN (1934)	14,1	13,7	24,2	90
MENUSAN (1934)	11,5	8,5	27,1	90
MENUSAN (1934)	11,9	10,1	25,2	50
MENUSAN (1934)	13,5	13,3	25,2	75
ZAAZOU (1948)	12,4	14,2	25,0	65
ZAAZOU (1948)	13,8	15,7	25,0	75
CONSTANTINO (1956)	20,5	18,5	condições de meio ambiente	
HOWE & CURRIE (1964)	14,8		25,0	70
HOWE & CURRIE (1964)	9,7		30,0	50
KRNJAIC (1968)	16,9	12,1	29,0	75
Observações do autor	17,6	12,1	25±1	70±5

### 3.4. Ciclo evolutivo

O período entre a postura do ovo e a emergência do adulto foi de 39,9 dias para o macho e de 40,4 dias para a fêmea (Quadro 22 e Apêndices III e IV). Pelo teste  $t$ , ao nível de 5%, não se verificou diferença significativa entre a duração dos ciclos evolutivos dos dois sexos ( $t_{26} = 1,25$ ).

Os resultados encontrados não concordam com os observados por HOWE & CURRIE (1964), que verificaram ser o ciclo evolutivo do *A. obtectus* de 27,5 dias. Esta discrepância, provavelmente, poderá ser consequência da temperatura e da umidade relativa que usaram (30°C e 70-80% UR), pois estas foram as condições consideradas ótimas, por estes autores, nas quais o período de incubação e o período larval e pupal tiveram a duração mínima.

QUADRO 22. Ciclo evolutivo do *Acanthoscelides obtectus* (dias).

CASAL	DURAÇÃO					
	Ovo	Larva e Pupa		TOTAL		
		♂	♀	♂	♀	
01	7,4	32,4	32,9	39,8 (12)	40,3 (11)	
02	7,5	32,1	33,0	39,6 (30)	40,5 (13)	
03	7,5	33,7	32,0	41,2 ( 6)	39,5 ( 2)	
04	7,5	32,5	33,3	40,0 (16)	40,8 (14)	
05	7,6	32,4	-	40,0 ( 1)	-	
06	8,3	33,1	34,2	41,4 ( 5)	42,5 ( 2)	
07	7,3	33,5	33,0	40,8 ( 9)	40,3 ( 8)	
08	7,6	32,8	32,5	40,4 (33)	40,1 (28)	
09	8,0	-	37,0	-	45,0 ( 1)	
10	7,8	32,9	31,8	40,7 (12)	39,6 (13)	
11	7,3	31,4	32,6	38,7 (18)	39,9 (13)	
12	7,2	31,7	32,4	38,9 (25)	39,6 (16)	
13	7,3	32,4	33,8	39,7 (15)	41,1 (21)	
14	7,4	32,9	33,3	40,3 (24)	40,7 (12)	
15	7,5	33,4	33,7	40,9 ( 8)	41,2 (11)	
TOTAL	-	-	-	8 547,6 (214)	6 667,0 (165)	
MÉDIA E ERRO PADRÃO	-	-	-	39,9±0,2	40,4±0,4	

# AVALIAÇÃO DOS PREJUÍZOS

## 1. Introdução

### 1.1. Prejuízos em quantidade

Segundo PUZZI *et al.* (1963), de acordo com pesquisas efetuadas pela "Food Agricultural Organization (FAO)", a quantidade de grãos destruídos "pelos carunchos" durante um ano seria suficiente para alimentar mais de um milhão de pessoas.

Da produção total de feijão produzida no Brasil, estima-se que 20 a 30% sejam perdidos devido ao ataque de insetos durante o armazenamento (LEPAGE, 1940; TOLEDO, 1946 e ANÔNIMO, 1963). Pelas observações efetuadas em 32 fazendas e sítios da região de Campinas, Estado de São Paulo, ROSSETO (1966) menciona que é provável que nesta região a perda chegue a 30%.

### 1.2. Prejuízos em qualidade

#### 1.2.1. Germinação

Segundo LARSON (1924), análises laboratoriais indicaram que se o embrião não for atacado, a infestação do *A. obtectus*, nos grãos do feijão, tem pequeno efeito sobre o poder germinativo, se as demais condições forem favoráveis.

COSTA (1937) menciona que no grão atacado, embora o embrião fique geralmente intacto, a germinação é prejudicada, produzindo plantas fracas.

Segundo CONSTANTINO (1956), a germinação das sementes de feijão atacadas por *A. obtectus* é afetada:

- a) pela destruição total ou parcial do embrião;
- b) pela destruição total ou parcial dos cotilédones, quer pela diminuição das substâncias de reserva necessária à plântula, quer facilitando a decomposição da semente enquanto germina, pelo ataque de fungos e outros agentes.

GALLO *et al.* (1970) observaram que o ataque, tanto do *A. obtectus* como do *Zabrotes subfasciatus* Bohemann, pode reduzir a germinação por destruir o embrião.

Segundo RUEDELL *et al.* (1974), o desenvolvimento de 1 a 3 insetos por grão reduz o poder germinativo em cerca de 70%. Os mesmos autores ressaltam que os dados obtidos não podem ser generalizados, pois dependendo do tamanho da semente é possível encontrarem-se resultados diferentes.

OLIVEIRA *et al.* (1977) infestaram 11 cultivares de feijão com *A. obtectus* e *Z. subfasciatus*, chegando à conclusão, após 12 meses de armazenamento em condições normais, que o poder germinativo de todos os cultivares era nulo. Fazendo contagens em amostras dos 11 cultivares, constataram que a população de *Z. subfasciatus* foi 87% superior à do *A. obtectus*. Estes autores consideram estes resultados como preliminares, dadas certas limitações que tiveram no decurso do trabalho.

#### 1.2.2. Análise bromatológica e valor alimentício

Pela bibliografia consultada, verificou-se que alguns autores fazem referências à composição média dos grãos de feijão (BOLLIGER, 1901 e 1904; D'UTRA, 1904; BETHLEM *et al.*, 1953 e PUZZI, 1977), mas nada dizem quanto às possíveis alterações ocorridas nos constituintes dos grãos, provocadas pelo ataque do *A. obtectus*. Assim, esta experiência foi delineada para avaliar estas alterações, tendo sido feitas análises químicas para determinar os parâmetros, que a seguir se mencionam, tanto nos grãos de feijão antes e depois de um período de armazenamento de 124 dias, com diversos níveis de infestação. Estes parâmetros foram: umidade, nitrogênio total, teor em óleo, cinzas e carboidratos. Para avaliar os prejuízos verificados, no que diz respeito ao valor nutritivo dos grãos de feijão, durante o período de armazenamento acima mencionado e para o nível de infestação de 20 casais, seguiu-se o método utilizado por BOLLIGER (1901).

## 2. Material e métodos

Foi realizado um ensaio para determinar os prejuízos provocados por uma geração do *A. obtectus* sob o aspecto quantitativo (peso, número de grãos furados e número de furos por grão) e qualitativo (germinação, constituintes dos grãos e valor alimentício), em feijão.

A variedade utilizada foi a Piratã I e o ensaio foi realizado com cinco níveis de infestação: T, 00, 05, 10 e 20 casais, com quatro repetições, por tratamento.

Colocavam-se 250 g de feijão em frascos de vidro (6 cm de diâmetro e 14 cm de altura); cada frasco foi considerado uma repetição.

Para a pesagem dos grãos foi utilizada uma balança Oertling, modelo TP 35.

Para confinar os insetos nos frascos, as bocas foram tampadas com rede de filô, presas por uma liga de borracha (Fig. 9).

Os vidros foram colocados em bandejas contendo óleo de cozinha, para evitar infestações de ácaros, e estas, em estante de madeira, conforme a Fig. 9.

O experimento foi conduzido numa sala climatizada, de temperatura igual a  $25 \pm 1^\circ\text{C}$  e umidade relativa de  $70 \pm 5\%$ .

Os insetos utilizados foram obtidos e sexados de maneira idêntica à já descrita em "Material e métodos" do capítulo da Biologia.

Após sexados, os machos e as fêmeas foram colocados em recipientes separados e, ao atingir-se o número suficiente de casais, procedeu-se à infestação dos frascos, contendo 250 g de feijão, cada um.

Quando os adultos deste acasalamento começavam a emergir, eram retirados dos frascos, de 12 em 12 horas, evitando-se assim que a fêmea fizesse postura, já que o período de pré-postura para esta espécie é, apenas, ligeiramente superior a um dia.

Após a emergência dos últimos adultos, realizaram-se as observações que abaixo se descrevem.

### 2.1. Prejuízos em quantidade

#### 2.1.1. Peso e número de grãos furados

Esta perda foi calculada por diferença do peso dos grãos de feijão antes e depois do armazenamento e da infestação com o *A. obtectus*. O peso do feijão infestado, com os diversos níveis de infestação,



Fig. 9. Aspecto do ensaio para determinação dos prejuízos provocados pelo *Acanthoscelides obtectus*.

foi corrigido por repetição, para uma umidade de 14,99%, a umidade inicial do feijão (Apêndice V), através da seguinte fórmula:

$$F_c = 1 - \frac{(H_f - H_i)}{100 - H_i}$$

$F_c$  - fator de correção do peso

$H_f$  - umidade do feijão infestado (final)

$H_i$  - umidade do feijão são (inicial)

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, e cada nível de infestação constitui um tratamento:

- 1 - grãos não infestados, após 124 dias de armazenamento (00);
- 2 - grãos infestados com 5 casais, após 124 dias de armazenamento (05);
- 3 - grãos infestados com 10 casais, após 124 dias de armazenamento (10);
- 4 - grãos infestados com 20 casais, após 124 dias de armazenamento (20).

A determinação do número de grãos furados e do número de furos por grão foi feita por observação direta dos mesmos, em cada repetição da experiência.

### 2.1.2. Análise estatística

Para a análise da variância empregou-se o teste  $F$  e o de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Foi calculada a equação de regressão linear, correlacionando o número de adultos emergidos e a perda de peso dos grãos.

## 2.2. Prejuízos em qualidade

### 2.2.1. Germinação

#### 2.2.1.1. Teste de germinação

Os testes de germinação foram realizados no Instituto de Biologia e Pesquisas Tecnológicas (IBPT), Curitiba, PR.

Determinou-se a porcentagem de germinação, antes e depois das experiências de infestação; neste caso, o teste de germinação foi realizado para todos os níveis de infestação. ⇒

No primeiro caso, retiraram-se quatro grupos de 100 sementes, ao acaso, do mesmo lote das que seriam usadas na experiência de infestação.

No segundo caso, retiraram-se 100 sementes de cada repetição, onde o número de não atacadas, com vários furos, foi proporcional às existentes no total de sementes, em cada 250 g.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, parcelas subdivididas, estudando-se nas parcelas o que se convencionou chamar de categorias de germinação, mencionadas a seguir:

- 1 - plântulas normais;
- 2 - plântulas anormais;
- 3 - sementes deterioradas.

Para cada uma dessas categorias, foram considerados os seguintes níveis de infestação (subparcelas):

- 1 - sementes de 0 dia de armazenada, com 0 infestação (T);
- 2 - sementes não infestadas, com 124 dias de armazenadas (00);
- 3 - sementes infestadas com 5 casais, com 124 dias de armazenadas (05);
- 4 - sementes infestadas com 10 casais, com 124 dias de armazenadas (10);
- 5 - sementes infestadas com 20 casais, com 124 dias de armazenadas (20).

Foi considerada como plântula normal aquela que pelas características de suas estruturas essenciais demonstre aptidão para produzir plantas normais, sob condições favoráveis de campo. As plântulas anormais resultaram de sementes que germinaram, mas que por diversos motivos apresentaram anormalidades em uma ou mais de suas estruturas. Sementes deterioradas foram aquelas que não germinaram.

Os testes foram realizados em temperatura de 20-30°C e umidade relativa em torno de 70%, usando-se o papel toalha como substrato. Foram feitas duas contagens: uma parcial após cinco dias do início do teste, e uma final após 9 dias, e os resultados apresentam-se em porcentagens, posteriormente transformadas em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ , para se proceder aos estudos estatísticos do ensaio.

#### 2.2.1.2. Análise estatística

Para análise da variância, empregaram-se os testes F e de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

### 2.2.2. Análise bromatológica

As análises químicas foram realizadas no Departamento de Tecnologia Farmacêutica, da Universidade Federal do Paraná, Curitiba.

Para cada análise, retiraram-se 50 grãos de feijão por repetição, contendo grãos atacados e não atacados na mesma proporção existente no total de grãos contidos em cada 250 g.

Todas as amostras foram trituradas, por repetição, em moinho elétrico (R. FACCHINA, equipado com motor ARNO 1/4 HP), e todas as pesagens foram feitas numa balança analítica Sartorius WERKE AG. O peso das amostras provenientes dos grãos infestados a diferentes níveis foi corrigido para a umidade inicial de 14,99% (Apêndices XII a XIV).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, sendo considerados os seguintes tratamentos:

- 1 - grãos não infestados, com 0 dia de armazenamento (T);
- 2 - grãos não infestados, com 124 dias de armazenamento (00);
- 3 - grãos infestados com 10 casais, com 124 dias de armazenamento (10);
- 4 - grãos infestados com 20 casais, com 124 dias de armazenamento (20).

#### 2.2.2.1. Umidade

Para a determinação da umidade e das cinzas foi seguido o método mencionado em ANÔNIMO (1959).

No que se refere à umidade, pesaram-se os cadinhos de porcelana anteriormente secos em estufa (110°C) e arrefecidos no dessecador. Em seguida, colocaram-se cerca de 10 g de cada tratamento nos cadinhos, efetuando-se nova pesagem, determinando-se por diferença o peso exato da amostra (P). Em seguida, os cadinhos com os grãos de feijão foram colocados na estufa pelo período de uma hora, a uma temperatura de 110°C. Após este período de tempo, voltaram ao dessecador e em seguida foram pesados. A diferença encontrada entre o peso do cadinho com os grãos de feijão, antes e depois do tempo passado na estufa, representa o peso da água existente na amostra (P<sub>1</sub>).

Obtém-se a porcentagem de água pela seguinte fórmula:

$$\% = \frac{P_1}{P} \times 100$$

#### 2.2.2.2. Cinzas

Para a determinação das cinzas, colocavam-se cerca de 10 g de areia lavada nos cadinhos, que eram levados em seguida à mufla,

a uma temperatura média de 500°C, durante 30 minutos. Em seguida, os cadinhos eram postos no dessecador e depois de arrefecidos eram pesados. Logo em seguida, e rapidamente sem retirar os cadinhos do prato da balança, colocavam-se cerca de 2 g da amostra, efetuando-se nova pesagem. Por diferença determinava-se o peso da amostra P.

Após homogeneizar a areia com a amostra, os cadinhos eram levados a um bico de Bunsen, para uma queima parcial, e, em seguida, colocados na mufla nas condições já descritas para a calcinação da areia lavada. Após arrefecidos no dessecador, eram pesados e o peso das cinzas (P<sub>1</sub>) era determinado por diferença: P<sub>1</sub> = (peso dos cadinhos + areia + amostra) - (peso dos cadinhos + areia + cinzas). A porcentagem de cinzas é calculada pela seguinte fórmula:

$$\% = \frac{P_1}{P} \times 100$$

#### 2.2.2.3. Nitrogênio total

Para a determinação do nitrogênio total foi utilizado o processo de Kjeldahl (técnica A), e para o cálculo da porcentagem foi utilizada a seguinte fórmula:

$$\% = \frac{(\text{NaOH tam} - \text{NaOH tb}) \times N \times P \times 100}{P}$$

NaOH tam - quantidade de NaOH (ml) transformado na titulação de cada amostra

NaOH tb - quantidade de NaOH (ml) transformado na titulação do branco.

N - normalidade do NaOH (0,02 N)

P - peso equivalente do nitrogênio (0,14008)

p - peso da amostra em mg

#### 2.2.2.4. Óleo

A extração do óleo da amostra foi feita com éter comum (PE 40°C) e utilizando o aparelho extrator de Soxhlet.

Colocaram-se os balões de vidro (100 ml), antes da montagem do aparelho, na estufa a 110°C, por 30 minutos, efetuando-se a sua pesagem (P) após arrefecidos no dessecador.

Pesaram-se os cartuchos de papel de celulose (22 x 80 mm), onde se colocaram cerca de 16 g da amostra, por tratamento, efetuando-se em seguida nova pesagem. Por diferença, determinou-se o peso

$P_1$  da amostra. Após a pesagem, estes cartuchos tampados com algodão foram colocados no extrator de Soxhlet, juntamente com o éter comum, iniciando o processo de sifonagem em banho-maria quente durante o período de 4 horas. Após este tempo, o aparelho é desmontado e os balões de vidro, onde ficou depositado o óleo com o éter, permanecem em banho-maria quente até completa evaporação do éter.

Após o processo de evaporação, os balões foram colocados em estufa a  $110^{\circ}\text{C}$ , por 30 minutos, para eliminação da água. Depois deste período e após arrefecidos em dessecador, procedeu-se então à sua pesagem  $P_2$ . A diferença entre  $P_2$  e  $P$  representa o peso do óleo existente na amostra.

A porcentagem do óleo é calculada pela seguinte fórmula:

$$\% = \frac{P_2 - P}{P_1} \times 100$$

#### 2.2.2.5. Análise estatística

Para cada parâmetro foi feita uma análise da variância, empregando-se os testes F e Duncan, a 5% de probabilidade.

#### 2.2.3. Valor alimentício

Para o cálculo do valor alimentício, foram utilizados os dados obtidos nas análises bromatológicas e os coeficientes adotados por BOLLIGER (1901): 5 para a matéria azotada, 3 para a matéria graxa e 1 para os carboidratos, existentes em um quilo de grão de feijão.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. Prejuízos em quantidade

Os resultados obtidos no ensaio para determinar as perdas quantitativas (peso, número de grãos furados e número de furos por grão), devido ao ataque do *A. obtectus*, estão apresentados nos Quadros 23 e 24,

Figs. 10 e 11 e Apêndices V e VI, tendo sido constatada uma relação entre o número de adultos emergidos e a perda de peso (Fig. 12), que é expressa pela seguinte equação de regressão:

$$Y = 5,567 + 0,015x$$

As perdas de peso estão representadas no Quadro 23 e Apêndice V. Feito o estudo estatístico destes resultados, pela análise da variância empregando-se o teste F (Apêndice VI), constatou-se existirem diferenças significativas entre tratamentos, ao nível de 1%, mostrando que os grãos infestados com 0, 5, 10 e 20 casais apresentaram perdas de peso significativamente diferentes.

Para a comparação entre as médias destas perdas, utilizou-se o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, e os resultados se encontram no Quadro 24. Pela análise deste Quadro, nota-se que as sementes infestadas com 20 casais apresentaram a maior perda de peso (18,90 g), diferindo significativamente de todas as demais. As perdas provocadas pela infestação de 10 e 5 casais não diferiram significativamente entre si (12,04 e 9,06 g, respectivamente), mas foram significativamente superiores às perdas devidas ao período de armazenamento (3,30 g).

Estes resultados indicam que o armazenamento, por si só, nas condições em que foi realizada a experiência, provocou uma perda média em peso de 3,30 g, correspondente a 1,32% de prejuízo (Quadro 23), e à medida que vai aumentando o nível de infestação verifica-se um acréscimo desta perda devido ao ataque do *A. obtectus*, que chega a atingir 18,90 g (7,56% de prejuízo), quando a infestação foi de 20 casais por frasco (Quadro 23).

Pelo estudo do Quadro 23, Fig. 10 e Apêndice V, nota-se que o número de grãos atacados aumenta com o nível de infestação. Assim, para as infestações de 5, 10 e 20 casais, a porcentagem de grãos atacados foi de 15,05; 22,84 e 36,70%. Analisando ainda estes mesmos Quadro e Apêndice, e a Fig. 11, verifica-se que para todos os níveis de infestação os grãos com 1 furo apresentam-se em maior número que os de 2 furos, estes em maior número que os de 3 furos e assim sucessivamente até o maior número de furos observados (10), mostrando claramente a tendência das larvas de penetrarem em número mínimo, em cada grão, evitando assim a competição pelo alimento.

QUADRO 23. Perda de peso e número de grãos atacados, por número de furos em cada grão.

INFES- TAÇÃO INICIAL (Nº de Casais)	Nº MÉDIO DE GRÃOS	PESO		PREJUÍZOS		GRÃOS ATACADOS, POR Nº DE FUROS										GRÃOS ATACADOS		Nº DE ADULTOS EMER- GIDÓS
		Médio Final (g)	Cor- rigido (g)	Peso (g)	(%)	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	Número	(%)	
0	1 112,75	243,24	246,70	3,30	1,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1 116,25	237,37	240,94	9,06	3,59	113,25	31,75	11,50	7,25	2,25	1,25	0,75	0	0	0	168,00	15,05	264,25
10	1 120,75	234,27	237,96	12,04	4,82	158,00	53,50	19,50	10,25	6,25	2,75	2,25	1,25	1,00	1,00	256,00	22,84	458,00
20	1 112,25	227,34	231,10	18,90	7,56	198,25	90,25	51,25	26,50	14,75	8,00	6,75	6,00	3,50	3,00	408,25	36,70	919,25

QUADRO 24. Média da perda de peso, por nível de infestação.

INFESTAÇÃO	MÉDIA (g)
20	18,90 a
10	12,04 b
05	9,06 b
00	3,30 c

dms = 3,82

As médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença significativa entre si, ao nível de 5%.

### 3.2. Prejuízos em qualidade

#### 3.2.1. Germinação

Os resultados dos ensaios de germinação realizados imediatamente antes do início do ensaio e depois de 124 dias de armazenamento para os diferentes níveis de infestação encontram-se nos Quadros 25 a 27 e Apêndices VII a X.

O estudo estatístico dos resultados apresentados no Quadro 25 e Apêndices VII a IX, pela análise da variância, empregando o teste F (Apêndice X), mostra que, ao nível de 1% de probabilidade, houve diferenças significativas entre o número de plântulas normais, de plântulas anormais e de sementes deterioradas, verificando-se também que a interação níveis de infestação x categorias de germinação foi significativa para todos os parâmetros, exceto para as plântulas anormais, mostrando que estas não sofreram a influência dos diversos níveis de infestação.

Para a comparação das médias entre categorias de germinação, aplicou-se o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, cujos resultados se encontram no Quadro 26.

Pela análise deste Quadro, observa-se que a média das plântulas normais (53,13) foi significativamente superior à das sementes deterioradas (30,86), sendo também significativa a diferença entre a média das sementes deterioradas e das plântulas anormais (19,22), concluindo-se

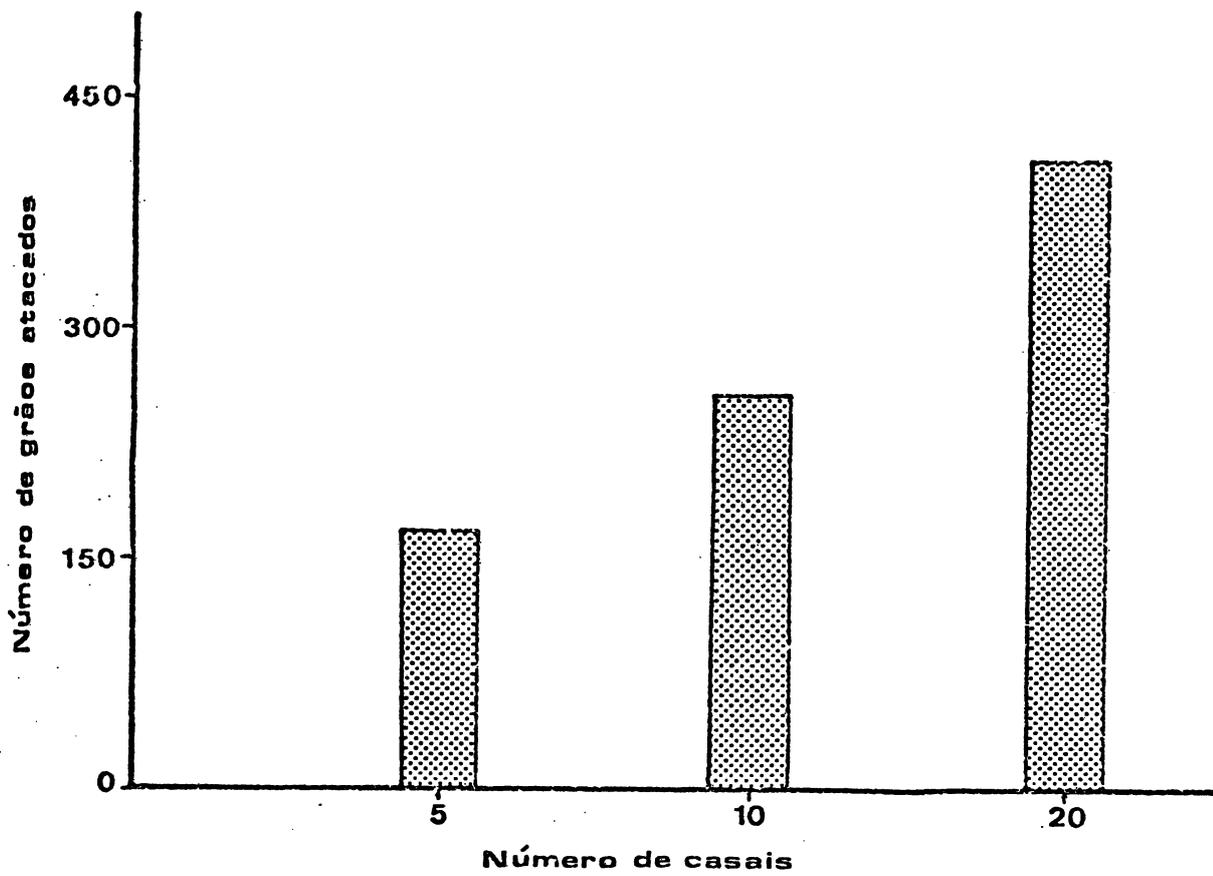


Fig. 10. Número de grãos de feijão atacados, por nível de infestação.

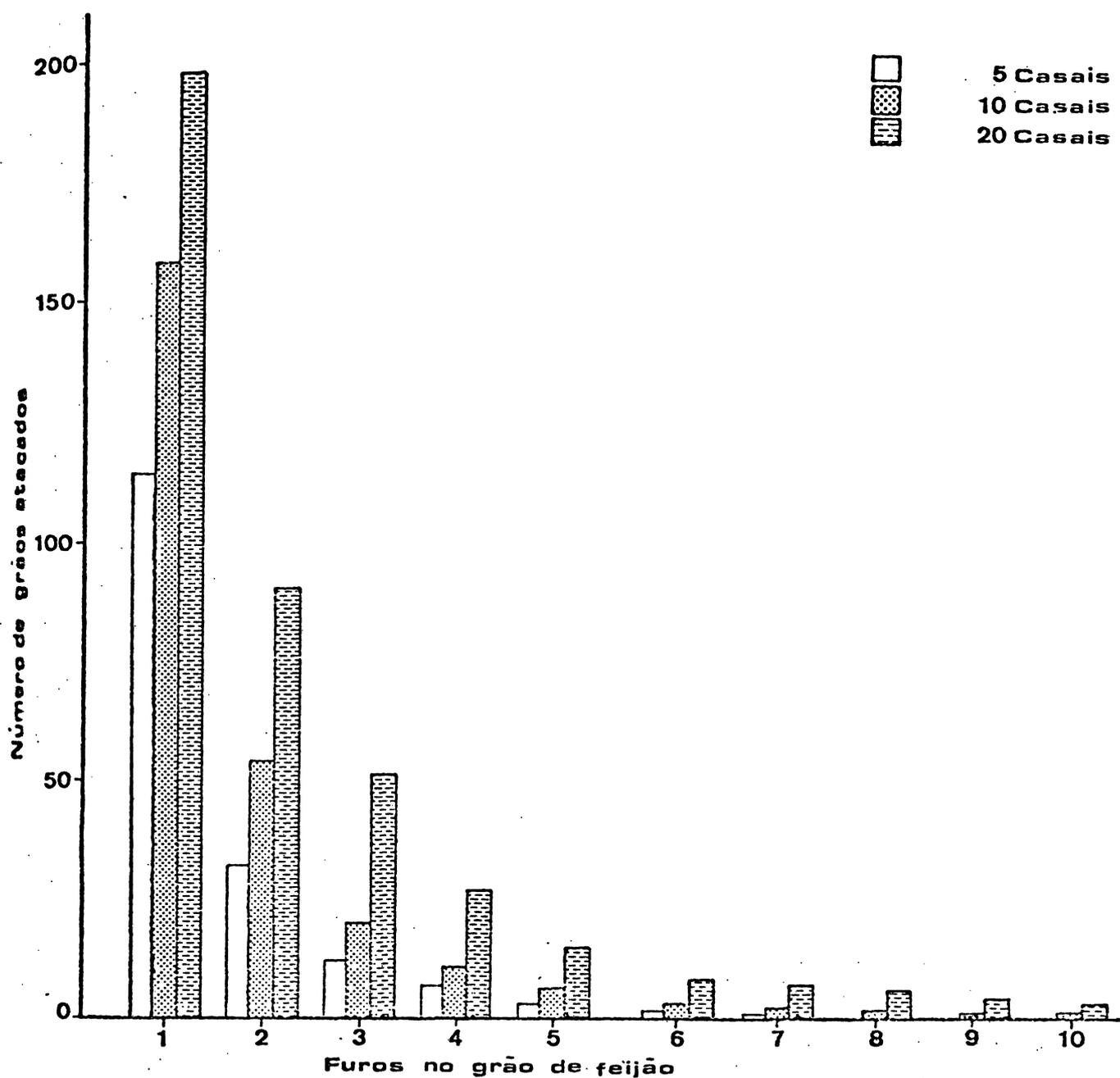


Fig. 11. Distribuição do número de grãos de feijão, de acordo com o número de furos por grão atacado.

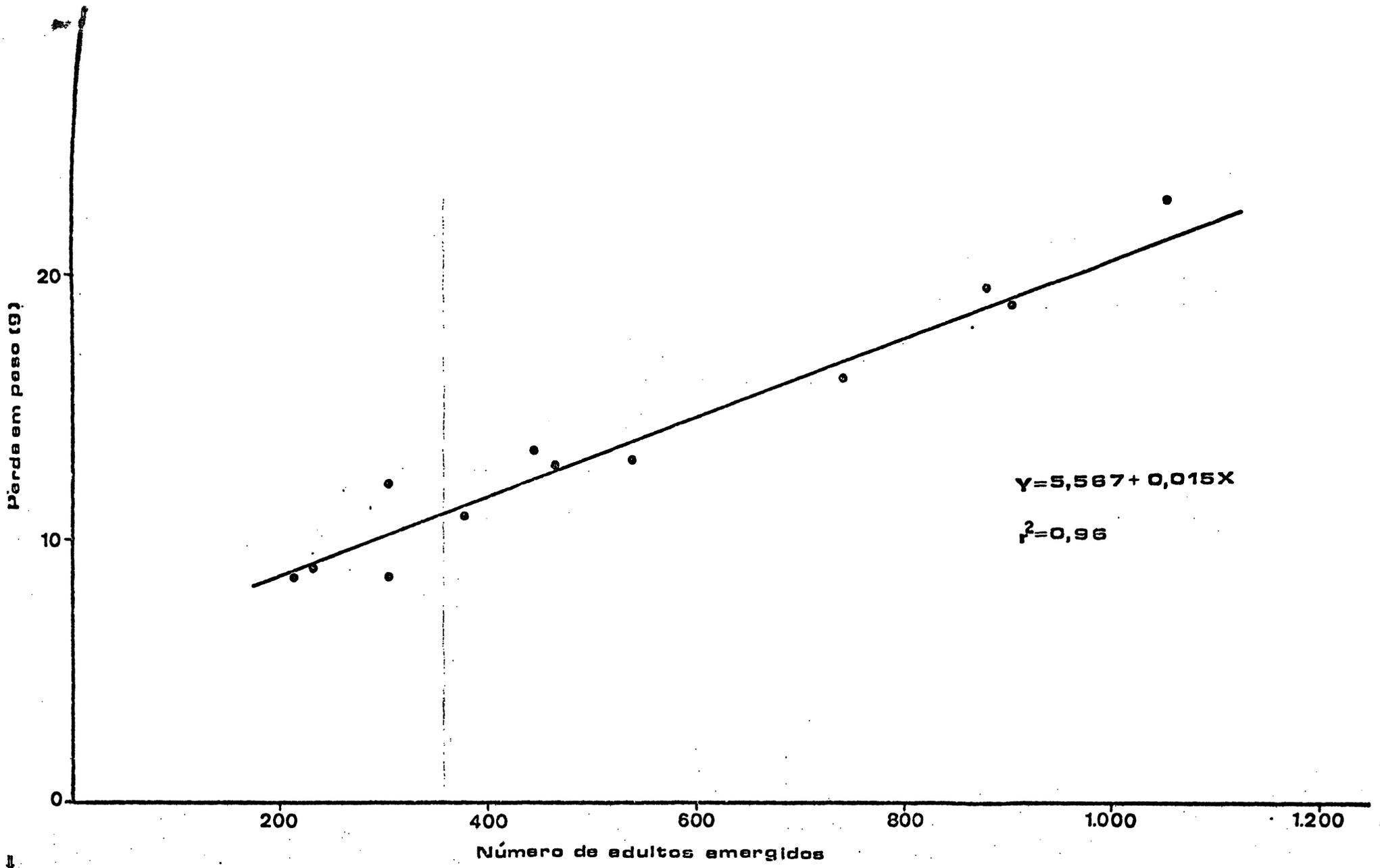


Fig. 12. Perda em peso do feijão atacado por *Acanthoscelides obtectus*, em função da população emergente.

do-se de uma maneira geral que, apesar da influência do período de armazenamento e da infestação com o *A. obtectus*, a diversos níveis, cerca de 60% das sementes utilizadas no ensaio deram origem a plântulas normais.

QUADRO 25. Porcentagem média de plântulas normais, plântulas anormais e sementes deterioradas, nos diversos níveis de infestação.

NÍVEIS DE INFESTAÇÃO	CATEGORIAS DE GERMINAÇÃO		
	Plântulas Normais	Plântulas Anormais	Sementes Deterioradas
T	75	10	15
.00	65	10	25
05	60	12	28
10	59	12	29
20	52	10	38

QUADRO 26. Porcentagem média determinada para as diversas categorias (dados transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$  ).

CATEGORIAS DE GERMINAÇÃO	$\text{arc sen } \sqrt{\%}$
Plântulas normais	53,13 a
Sementes deterioradas	30,86 b
Plântulas anormais	19,22 c

dms = 3,75

As médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença significativa entre si, ao nível de 5%.

O estudo comparativo das médias da interação níveis de infestação x categorias de germinação pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, consta no Quadro 27. Observa-se que as sementes com 0 dia de armazenadas e com 0 infestação foram as que apresentaram a maior média de plântulas normais (60,03), diferindo significativamente de todas as demais. →

QUADRO 27. Porcentagem média de germinação para as categorias dentro dos diversos níveis de infestações (dados transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ ).

NÍVEIS DE INFESTAÇÃO	CATEGORIAS DE GERMINAÇÃO	
	Plântulas Normais	Sementes Deterioradas
T	60,03 a	22,35 c
00	53,62 b	29,88 b
05	50,64 bc	31,77 b
10	50,35 bc	32,26 ab
20	46,00 c	38,03 a

dms = 6,25

As médias seguidas de mesma letra não apresentam diferença significativa entre si, ao nível de 5%.

As sementes não infestadas, mas armazenadas por um período de 124 dias, apresentaram uma média de 53,62 de plântulas normais significativamente superior à média apresentada pelas sementes infestadas com 20 casais (46,00), mas que não diferem significativamente da média de terminada para as sementes infestadas com 5 e 10 casais (50,64 e 50,35 de plântulas normais, respectivamente). Não houve diferença significativa entre as médias das sementes infestadas com 5, 10 e 20 casais.

As sementes infestadas com 20 casais e com 124 dias de armazenamento apresentaram a maior média de sementes deterioradas (38,03), diferindo significativamente de todas as demais, com exceção das sementes infestadas com 10 casais (32,26). Estas, por sua vez, não diferiram significativamente das sementes infestadas com 0 e 5 casais (29,88 e 31,77, respectivamente). As sementes com 0 dia de armazenadas e com 0 infestação foram as que apresentaram a menor média de sementes deterioradas (22,35%), diferindo significativamente de todas as demais.

Os resultados obtidos indicam que o armazenamento, por si só, provoca prejuízos na germinação e que a influência de infestação pelo *A. obtectus* só começa a ser significativa, ao nível de 20 casais, por frasco.

### 3.2.2. Análise bromatológica

Os resultados das análises químicas para a determinação dos constituintes dos grãos (umidade, nitrogênio total, óleo, cinzas e carboidratos) encontram-se nos Quadros 28 e 29 e nos Apêndices XI a XX.

Os resultados apresentados no Quadro 28 e Apêndices XI a XV permitiram uma análise da variância para cada parâmetro acima mencionado, empregando o teste F (Apêndices XVI a XX), que foi significativo ao nível de 1% de probabilidade para a umidade, e ao nível de 5% de probabilidade para os demais parâmetros.

QUADRO 28. Porcentagem média da umidade, nitrogênio total, óleo, cinzas e carboidrato, para os diversos níveis de infestação.

PARÂMETROS	NÍVEIS DE INFESTAÇÃO (Nº DE CASAIS)			
	T	00	10	20
Umidade	14,99	13,76	13,71	13,58
Nitrogênio total	25,52	23,58	24,81	24,55
Óleo	1,36	1,22	1,63	1,53
Cinzas	3,48	3,32	3,71	3,94
Carboidratos <sup>1</sup>	54,65	56,89	54,94	54,99

<sup>1</sup> Por diferença; no feijão infestado, o somatório das porcentagens dos constituintes não dá 100%, por se ter feito a correção da umidade para 14,99%.

Para a comparação das médias, já transformadas em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ , entre os diversos níveis de infestação, em cada parâmetro, aplicou-se o teste de Duncan, ao nível de 5% de probabilidade, cujos resultados se encontram no Quadro 29.

Analisando o referido Quadro, observa-se que no caso da umidade, a média dos grãos não infestados com 0 dia de armazenamento (22,78) diferiu significativamente dos grãos com 124 dias de armazenados e infestados com 0, 10 e 20 casais. Estes, por sua vez, não diferiram entre si, com médias de 21,77; 21,69 e 21,63, respectivamente.

Este resultado indica que os grãos armazenados durante o período de 124 dias perderam umidade, independentemente de serem ou não atacados pelo *A. obtectus*, nos diferentes níveis de infestação utiliza-

dos, fato este que é devido à tendência de os grãos entrarem em equilíbrio higroscópico com o meio em que se realizaram as experiências ( $T = 25 \pm 1^\circ\text{C}$  e  $UR = 70 \pm 5\%$ ); para estas condições, e segundo VILA (1967)<sup>1</sup>, a umidade dos grãos de feijão, após a estabilização, deverá ser menor do que 14%, o que realmente se verificou conforme pode ser observado no Quadro 28 (acima).

QUADRO 29. Porcentagem média da umidade, nitrogênio total, óleo, cinzas e carboidratos para testemunha e feijão infestado com diversos níveis (dados transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ ).

INFESTAÇÃO INICIAL (Nº de Casais)	PARÂMETROS				
	Umidade	Nitrogênio Total	Óleo	Cinzas	Carbo- idratos
T	22,78 a	30,40 a	6,69 ab	10,74 b	47,67 b
00	21,77 b	29,07 b	6,35 b	10,50 b	48,93 a
10	21,69 b	29,92 a	7,33 a	11,11 ab	47,74 b
20	21,63 b	29,74 ab	7,15 a	11,46 a	47,80 b

As porcentagens seguidas de mesma letra não apresentam diferenças significativas, ao nível de 5%.

No que se refere ao nitrogênio total, óleo e carboidratos, as médias determinadas para os grãos não infestados, com 0 dia de armazenados (30,40; 6,69 e 47,67, respectivamente), não diferiram significativamente das médias determinadas para os grãos com 124 dias de armazenados, infestados com 10 casais (29,92; 7,33 e 47,74, respectivamente) e com 20 casais (29,74; 7,15 e 47,80, respectivamente), concluindo-se que apesar do *A. obtectus* ter provocado perdas significativas no peso dos grãos, nos diferentes níveis de infestações utilizados no ensaio, perdas estas já mencionadas anteriormente, não foi possível detectar esses prejuízos nos constituintes dos grãos com as análises químicas realizadas (Quadro 29).

Quanto às cinzas, os grãos infestados com 20 casais e com 124 dias de armazenados apresentaram uma média igual a 11,46, significativamente superior aos grãos não infestados com 0 dia de armazenados (10,74) e aos grãos não infestados com 124 dias de armazenados (10,50),

<sup>1</sup>Citado por ANÔNIMO (1974).

mas não diferiram de modo significativo dos grãos infestados com 10 ca-sais (11,11). Este fato sugere que o *A. obtectus* não se alimenta de ele-mentos minerais ou, se o faz, consome muito pouco (Quadro 29).

Os grãos não infestados com 124 dias de armazenados, no que se refere ao óleo (M = 6,35) e às cinzas (M = 10,50), não diferiram significativamente dos grãos não infestados com 0 dia de armazenados (M = 6,69 e M = 10,74, respectivamente), mas apresentaram uma média (29,07) de nitrogênio total significativamente inferior e uma média (48,93) de carboidratos significativamente superior às apresentadas pelos grãos que não sofreram os efeitos do armazenamento e infestação (M = 30,40 e M = 47,67, respectivamente) (Quadro 29).

Este resultado indica que os grãos não infestados, e com 124 dias de armazenados, apresentaram um comportamento de difícil ex-plicação, principalmente no que se refere aos carboidratos, mas que pro-vavelmente deva ser atribuído a modificações químicas ocorridas devido ao metabolismo do próprio grão, em face das condições de armazenamento.

No Quadro 30 estão mencionados os valores médios dos constituintes dos grãos de feijão determinados por diversos autores, in-clusive os observados neste trabalho de pesquisa.

QUADRO 30. Composição média do feijão, em porcentagem, segundo vários au-tores.

REFERÊNCIAS	UMIDADE	MATÉRIAS PROTÉICAS	MATÉRIAS GRAXAS	CINZAS	CARBOIDRATO
BOLLIGER (1901)	12,12	20,09	1,15	3,92	58,07
BOLLIGER (1904)	10,21	24,24	1,55	3,69	55,37
D'UTRA (1904)	-	20,26	1,46	3,21	59,84
BETHLEM <i>et al.</i> (1953)	13,13	22,89	-	3,54	61,93
PUZZI (1977)	12,00	22,00	1,50	4,00	56,00
Observações do autor	14,99	25,52	1,36	3,48	54,65

De uma maneira geral, os dados apresentados no referi-do Quadro são coerentes, se se levar em consideração que os autores, pro-vavelmente, utilizaram variedades diferentes de feijão em suas análises.

### 3.2.3. Valor alimentício

Pela utilização dos coeficientes adotados por BOLLIGER (1901), foi calculado o valor alimentício dos grãos de feijão antes e depois do armazenamento (nesta caso, o feijão foi infestado com 20 casais), cujos resultados se apresentam no Quadro 31.

QUADRO 31. Valor alimentício do feijão são e do feijão atacado por 20 casais do *Acanthoscelides obtectus*, em unidades alimentícias.

PARÂMETROS	UNIDADES ALIMENTÍCIAS			
	FEIJÃO SÃO a	FEIJÃO ATACADO b	DIFERENÇA a-b	PREJUÍZOS $\% = \frac{(a-b)}{a} \times 100$
Matérias protéicas	1 276,00	1 134,00	142,00	11,13
Matérias graxas	40,80	42,40	- 1,60	-3,92
Carboidratos	546,40	508,40	38,00	6,95
<b>TOTAL</b>	<b>1 863,20</b>	<b>1 684,80</b>	<b>178,40</b>	<b>9,60</b>

Analisando o referido Quadro constata-se que o prejuízo total, expresso em unidades alimentícias, atinge um valor de 9,6% devido ao ataque de uma geração do *A. obtectus*; a diminuição do teor em proteínas (11,13%) foi o fator que teve maior influência neste decréscimo.

## PERSISTÊNCIA DE INSETICIDAS EM GRÃO DE FEIJÃO ARMAZENADO

### 1. Introdução

Diversos produtos têm sido utilizados na proteção de feijão armazenado, contra o ataque do *A. obtectus*. Os materiais inertes como o óxido, o hidróxido e o cloreto de cálcio, dolomite e várias argilas foram utilizados por HEADLE (1924)<sup>1</sup>; silicato de cálcio de alumínio e de sódio são citados por CHIU (1939)<sup>1</sup>. Os materiais inertes agem, sobretudo, devido à sua ação desidratante, tanto sobre as larvas como sobre os adultos (LEFEVRE, 1950)<sup>1</sup>, afirmação esta com a qual também concordam os autores citados anteriormente.

Substâncias graxas foram experimentadas por TOLEDO (1946), concluindo que as mais indicadas são aquelas cujo ponto de fusão oscila entre 36 e 46°C.

O emprego de substâncias químicas tem sido avaliado por alguns autores; LEPAGE *et al.* (1944), em ensaios de laboratório, observaram uma mortalidade de 100% do *A. obtectus*, após 4 horas de colocados em feijão, tratados com Gesarol<sup>®</sup> a 3%, na dosagem de 0,5 g/kg de feijão.

CONSTANTINO (1956), utilizando o Panfonal<sup>®</sup> 10 (DDT 10%), o Panfonal<sup>®</sup> 5 (DDT 5%), o Lindox<sup>®</sup> 5 (Lindano 5%) e o Ortone<sup>®</sup> 5 (Clordano 5%), nas dosagens de 100, 50 e 10 ppm do princípio ativo, concluiu que, nas dosagens utilizadas, o DDT foi mais tóxico que qualquer dos outros inseticidas, embora nas dosagens mencionadas todos os inseticidas ensaiados tenham-se mostrado eficientes na proteção do feijão, contra o ataque do *A. obtectus*.

PUZZI *et al.* (1963), testando vários inseticidas, em diversas dosagens, após 4, 6 e 24 horas de exposição, concluíram que o "Malathion" se mostrou o mais eficiente, pois apresentou 100% de mortalidade 24 horas após o tratamento nas quatro dosagens ensaiadas.

VERNALHA *et al.* (1968) recomendam o polvilhamento dos grãos com DDT 5% mais Lindano 2%, não especificando a dosagem.

---

<sup>1</sup> Citado por CONSTANTINO (1956).

Gallo *et al.* (1970) recomendam tratar os grãos destinados ao consumo com produtos à base de 'Malathion' (2% em pó) em dosagem de 0,5; 0,8 e 2 g por kg de feijão, aplicações estas suficientes para proteger os grãos durante 60, 150 e 180 dias, respectivamente, do ataque do *A. obtectus*.

Dado o aparecimento recente de inseticidas, como sejam os piretróides (NRDC 161 e Bioresmetrina) e o "Pirimiphos-methyl", para o controle das pragas dos produtos armazenados, foi delineada uma experiência para comparar a eficácia e persistência destes produtos com o 'Malathion', no controle do *A. obtectus*, em feijão. As dosagens utilizadas no ensaio foram as recomendadas pelos respectivos fabricantes e, também, se ensaiaram dosagens iguais à metade das recomendadas, para se poder avaliar se se podem utilizar dosagens menores, o que irá contribuir para a economia do custo do tratamento e, também, para uma menor contaminação do meio ambiente por esses produtos.

Neste Capítulo vão apresentar-se os resultados obtidos nesta experiência.

## 2. Material e métodos

O feijão utilizado neste ensaio foi o Piratã I, e os adultos do *A. obtectus* foram provenientes da criação mantida em sala climatizada, já referida anteriormente.

Os adultos utilizados tinham de 0-18 horas de idade e para conseguí-los com essa idade utilizou-se o mesmo método já descrito em "Materiais e métodos" do capítulo da Biologia.

Os inseticidas utilizados foram os seguintes:

1 - NRDC 161 - Piretróide sintético, 0,05%, pó.

DL<sub>50</sub> = 139 mg/kg.<sup>1</sup>

(d-*cis*-dibromocrisantemato de alfa-ciano-3-fenoxibenzila).

---

<sup>1</sup>Dose que mata 50% da população, expressa em miligramas por quilo de peso vivo.

- 2 - Bioresmetrina - Piretróide sintético, 25 g/l, concentrado emulsionavel.  
DL<sub>50</sub> = 9 000 mg/kg.<sup>1</sup>  
(25 g/l de bioresmetrina + 250 g/l de butóxido de piperonila)
- 3 - "Malathion" - 4%, pó.  
DL<sub>50</sub> = 2 800 mg/kg.<sup>1</sup>  
(0,0-Dimetil-ditiofosfato-dietil-mercapto-succinato).
- 4 - "Pirimiphos-Methyl" - 2%, pó.  
DL<sub>50</sub> = 2 050 mg/kg.<sup>1</sup>  
(0-2-Dietilamino-6-metilpirimina 4-YL-00-dimetil fosforotioato).

O lote de feijão foi expurgado em condições idênticas às mencionadas em "Materiais e métodos" da Biologia, e foi dividido em 36 parcelas de 1 kg cada.

Trinta e duas destas amostras foram tratadas com os quatro inseticidas ensaiados nas dosagens mencionadas no Quadro 32.

O tratamento dos grãos com o inseticida em pó foi feito num recipiente de plástico com tampa, homogeneizando-se a mistura através de movimentos rotativos do recipiente.

As dosagens de Bioresmetrina foram diluídas em água (10 cc) e aplicadas com um pulverizador manual.

Após o tratamento dos grãos, estes foram colocados em sacos de tecido de algodão e mantidos armazenados durante cinco meses, em local apropriado, onde se lia diariamente (16 horas) as temperaturas máxima e mínima e a umidade relativa do meio ambiente.

Para a determinação da temperatura, foi utilizado um termômetro ARBA, referência DGBM 6915023, e para a umidade, um higrômetro metálico. Estes aparelhos permaneceram no local de armazenamento durante todo o período de realização da experiência.

Para avaliar a eficiência e persistência dos inseticidas, efetuaram-se ensaios logo após a aplicação e, periodicamente, durante o tempo em que os grãos tratados permaneceram armazenados (5 meses). Retiravam-se amostras de 50 g de feijão de cada repetição, colocando-se em frascos

---

<sup>1</sup>MARTIN *et al.* (1977).

plásticos (4 cm de diâmetro e 7 cm de altura) onde já se encontravam 10 adultos do *A. obtectus*, que foram observados de hora em hora durante as 6 primeiras horas, sendo anotado o número de mortos. Após este tempo foram efetuadas novas observações às 18, 42 e 66 horas após o início do ensaio.

QUADRO 32. Dosagens ensaiadas dos diversos inseticidas utilizados.

INSETICIDAS	DOSAGEM (ppm do p.a.) <sup>1</sup>
NRDC 161	1,0
NRDC 161	0,5
Bioresmetrina	0,25
Bioresmetrina	0,125
"Malathion"	20,0
"Malathion"	10,0
"Pirimiphos-methyl"	4,0
"Pirimiphos-methyl"	2,0

<sup>1</sup> p.a. - princípio ativo.

### 3. Resultados e discussão

#### 3.1. Temperatura e umidade relativa no período de armazenamento

Os dados referentes às condições de temperatura máxima e mínima e umidade relativa, no local de armazenamento, encontram-se na Fig. 13 e Apêndice XXI.

Regra geral a temperatura máxima manteve-se em torno de 20° C, a mínima em 18° C e a umidade relativa variou de 70 a 90% (Fig. 13).

#### 3.2. Mortalidade nas primeiras 6 horas de exposição

Os resultados obtidos nesta experiência durante as primeiras 6 horas de observações, nas diversas épocas ensaiadas, encontram-se nos Qua

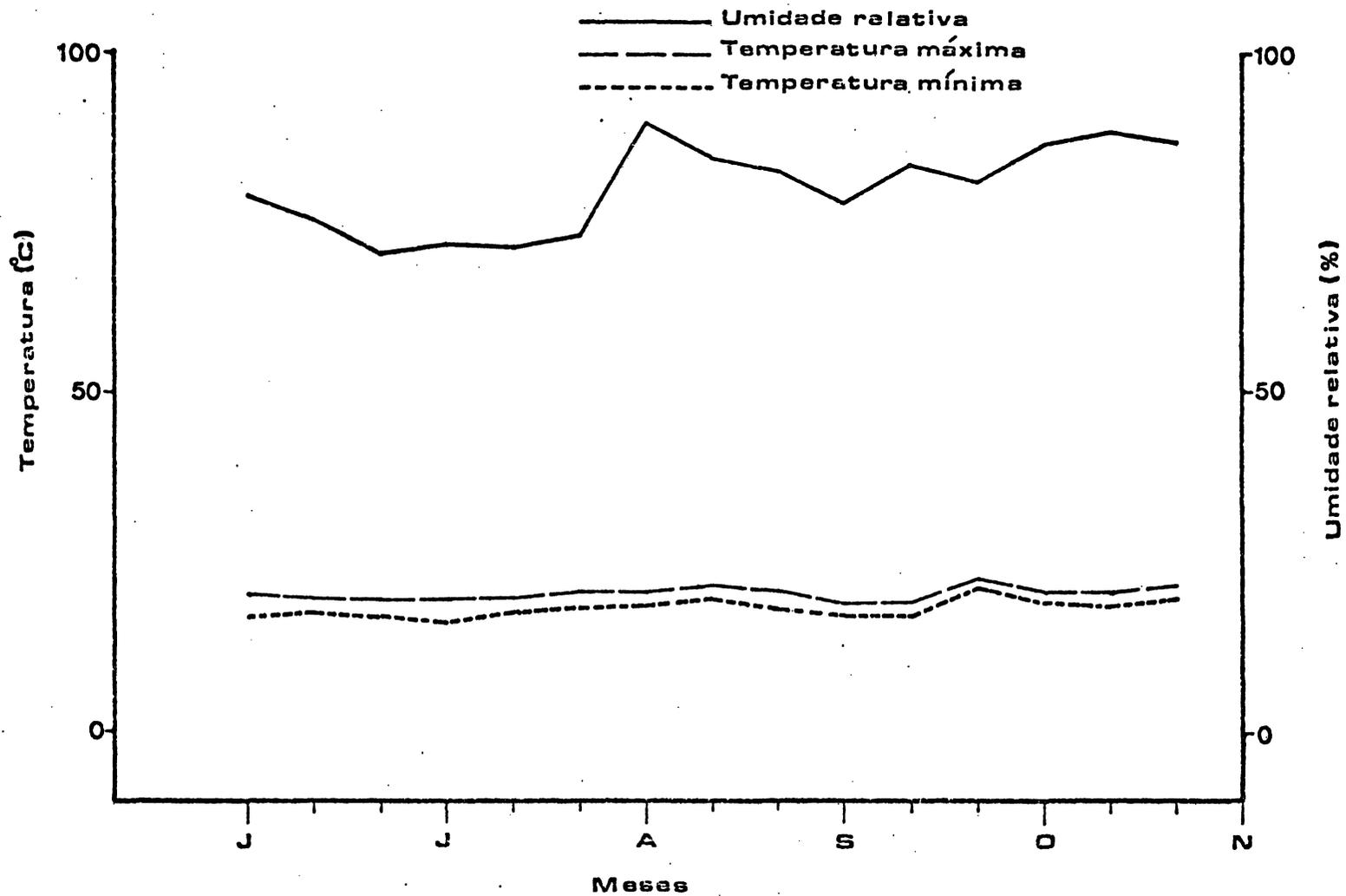


Fig. 13. Temperatura máxima e mínima e umidade relativa verificadas durante o período de armazenamento.

dros 33 a 36, Figs. 14 a 17 e Apêndices XXII a XXV.

Analisando os referidos Quadros, Figuras e Apêndices, verifica-se que no ensaio realizado logo após a aplicação dos inseticidas (Quadro 33, Fig. 14 e Apêndice XXII), destacaram-se o "Malathion" (20 ppm) e o "Pirimiphos-methyl" (4 ppm) com 100% de mortalidade nas primeiras cinco horas de exposição.

O "Pirimiphos-methyl" (2 ppm) apresentou uma mortalidade de 92,5% nas primeiras 6 horas de exposição; os restantes inseticidas e do sagens apresentaram baixas porcentagens de mortalidade após 6 horas de exposição.

Nas observações efetuadas 46 dias após a aplicação dos inseticidas (Quadro 34, Fig. 15 e Apêndice XXIII), apenas o "Malathion" (20 ppm) apresentou 100% de eficácia com 6 horas de exposição, embora o "Pirimiphos-methyl" (4 ppm) tenha atingido 92,5% de mortalidade.

Analisando os Quadros 35 e 36, Figs. 16 e 17 e Apêndices XXIV e XXV, verifica-se que aos 100 e 150 dias após a aplicação dos inseticidas nenhum tratamento se mostrou 100% eficiente no controle do *A. obtectus*, embora o "Malathion" (20 ppm) aos 100 dias (Quadro 35, Fig. 16 e Apêndice XXIV) se tenha destacado, apresentando 95% de mortalidade.

### 3.3. Mortalidade a 18, 42 e 66 horas de exposição

Os resultados obtidos com 18, 42 e 66 horas de exposição, nas diversas épocas ensaiadas, encontram-se no Quadro 37, Figs. 14 a 17 e Apêndices XXVI e XXIX.

Analisando o referido Quadro, as Figuras e os Apêndices, verifica-se que, nos ensaios realizados até 100 dias após a aplicação dos inseticidas, todos os tratamentos apresentaram 100% de mortalidade após 66 horas de exposição, com exceção do NRDC 161 (0,125 ppm). Nas observações efetuadas a 42 horas, verifica-se que logo após o tratamento dos grãos todos os inseticidas apresentam 100% de mortalidade, excluindo o NRDC 161 (0,125 ppm); a partir daí, nos ensaios realizados 46 e 100 dias após o tratamento do feijão, apenas a Bioresmetrina (1 ppm), o "Malathion" (20 ppm) e o "Pirimiphos-methyl" (4 e 2 ppm) mantiveram uma mortalidade de 100%, enquanto a Bioresmetrina (0,5 ppm) e o "Malathion" (10 ppm) atingiram uma mortalidade de 100% após 66 horas de exposição; o NRDC 161 (0,125) apresentou uma baixa porcentagem de controle.

A mortalidade verificada após 18 horas de exposição, nos diversos ensaios realizados até 100 dias após o tratamento do grão, indicam

que o "Malathion" (20 ppm) e o "Pirimiphos-methyl" (4 ppm) foram os inseticidas mais eficazes, pois apresentaram sempre 100% de controle, o que também se verifica no ensaio realizado logo após a aplicação dos inseticidas, na metade da dosagem recomendada pelos fabricantes (10 e 2 ppm, respectivamente).

Aos 150 dias após o tratamento, apenas o "Malathion" (20 ppm) apresentou 100% de mortalidade, a partir de 42 horas de exposição.

Os resultados obtidos neste ensaio mostram que:

a) O "Malathion" (20 ppm), entre os tratamentos ensaiados, foi o mais eficaz, tanto na rapidez da sua ação como na sua persistência, em grãos de feijão armazenado, visando o controle do *A. obtectus*, pois 150 dias após o tratamento ainda apresentou 100% de mortalidade;

b) O "Pirimiphos-methyl" (4 ppm), 100 dias após o tratamento e com 18 horas de exposição, foi 100% eficaz, embora menos rápido na sua ação do que o "Malathion" (20 ppm), que apresentava 95% contra 72,5% de mortalidade ao fim de 6 horas de exposição;

c) A Bioresmetrina, na dosagem de 1 ppm, apresentou 100% de mortalidade até os 100 dias e após 42 horas de exposição, tendo apresentado idêntica eficácia na dosagem de 0,5 ppm, com 66 horas de exposição.

d) O "Malathion", utilizado na metade da dosagem recomendada pelo fabricante (10 ppm), apresentou 100% de controle, até os 100 dias, com 66 horas de exposição, o que também se verificou com o "Pirimiphos-methyl" (2 ppm) com 42 horas de exposição.

e) Nos ensaios realizados aos 150 dias, verificou-se uma queda significativa na mortalidade (excluindo o "Malathion" 20 ppm), provocada pelos diversos tratamentos ensaiados, indicando uma perda acentuada do poder residual dos inseticidas, devido ao período de armazenamento.

Conclui-se, pois, que para períodos de armazenamento até 100 dias se pode aplicar apenas metade da dose recomendada, com exceção do NRDC 161, e que para períodos de armazenamento mais longos, até 150 dias, apenas o "Malathion" (20 ppm, dose recomendada) se mostrou eficaz.

QUADRO 33. Porcentagem de mortalidade do *Acanthoscelides obtectus*, por ação residual do inseticida, aplicado em grãos de feijão, 0 dia após o tratamento.

INSETICIDA	DOSAGEM (ppm)	HORAS DE EXPOSIÇÃO					
		1	2	3	4	5	6
1 - Bioresmetrina	1	0	0	0	0	0	0
2 - Bioresmetrina	0,5	0	0	0	0	0	0
3 - NRDC 161	0,25	0	0	10,0	12,5	12,5	12,5
4 - NRDC 161	0,125	0	0	0	0	0	0
5 - "Malathion"	20	37,5	80,0	90,0	97,5	100,0	100,0
6 - "Malathion"	10	0	27,5	37,5	42,5	45,0	45,0
7 - "Pirimiphos-methyl"	4	0	50,0	82,5	97,5	100,0	100,0
8 - "Pirimiphos-methyl"	2	0	10,0	22,5	67,5	85,0	92,5
9 - Testemunha	-	0	0	0	0	0	0

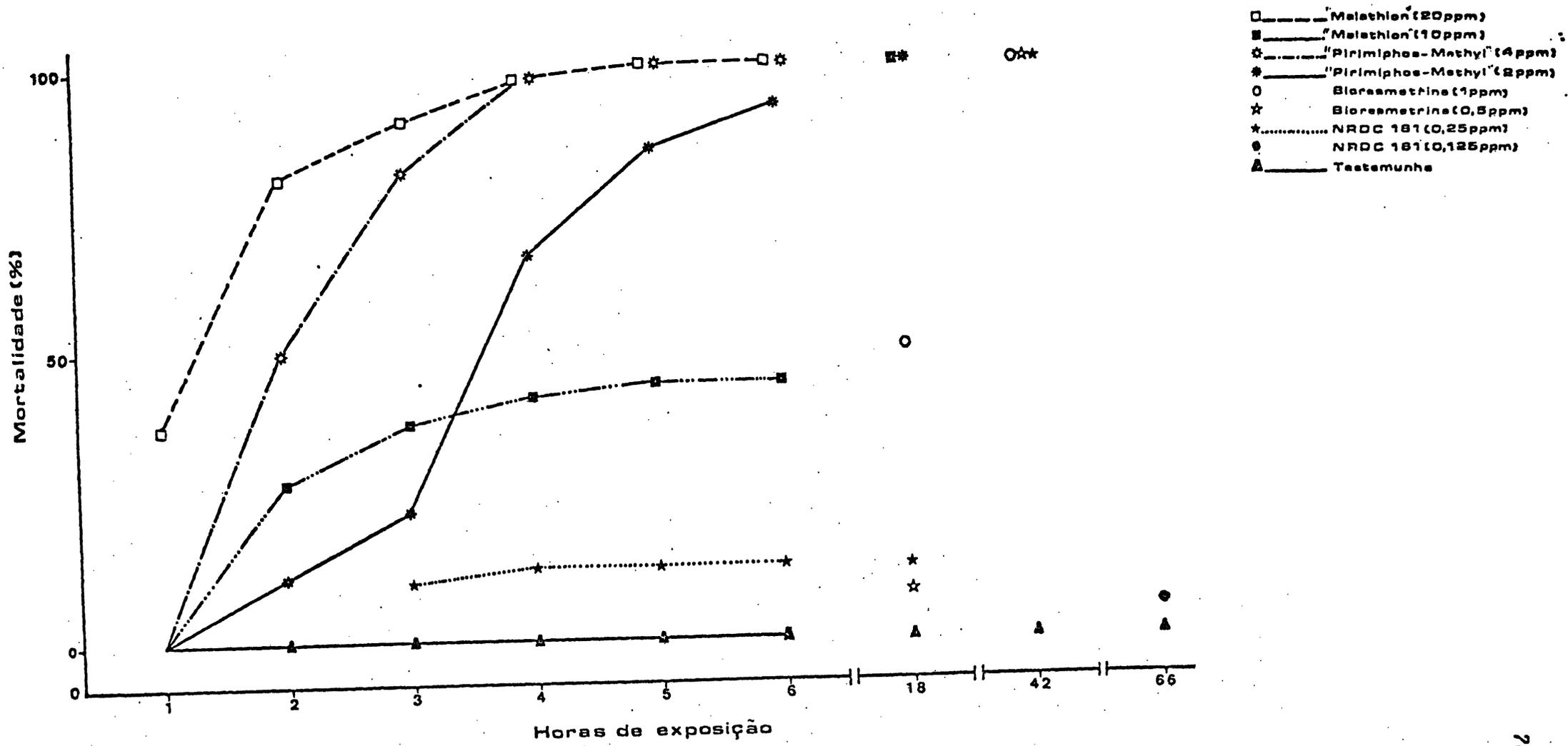


Fig. 14. Porcentagem de mortalidade dos adultos do *Acanthoscelides obtectus*, em função do tempo de exposição em grãos de feijão tratados, logo após a aplicação dos inseticidas.

QUADRO 34. Porcentagem de mortalidade do *Acanthoscelides obtectus*, por ação residual do inseticida, aplicado em grãos de feijão, 46 dias após o tratamento.

INSETICIDA	DOSAGEM (ppm)	HORAS DE EXPOSIÇÃO					
		1	2	3	4	5	6
1 - Bioresmetrina	1	0	0	0	0	0	0
2 - Bioresmetrina	0,5	0	0	0	0	0	0
3 - NRDC 161	0,25	0	0	0	0	0	10,0
4 - NRDC 161	0,125	0	0	0	0	0	0
5 - "Malathion"	20	7,5	45,0	57,5	65,0	85,0	100,0
6 - "Malathion"	10	0	2,5	10,0	15,0	22,5	27,5
7 - "Pirimiphos-methyl"	4	0	0	15,0	47,5	72,5	92,5
8 - "Pirimiphos-methyl"	2	0	0	0	2,5	12,5	27,5
9 - Testemunha	-	0	0	0	0	0	0

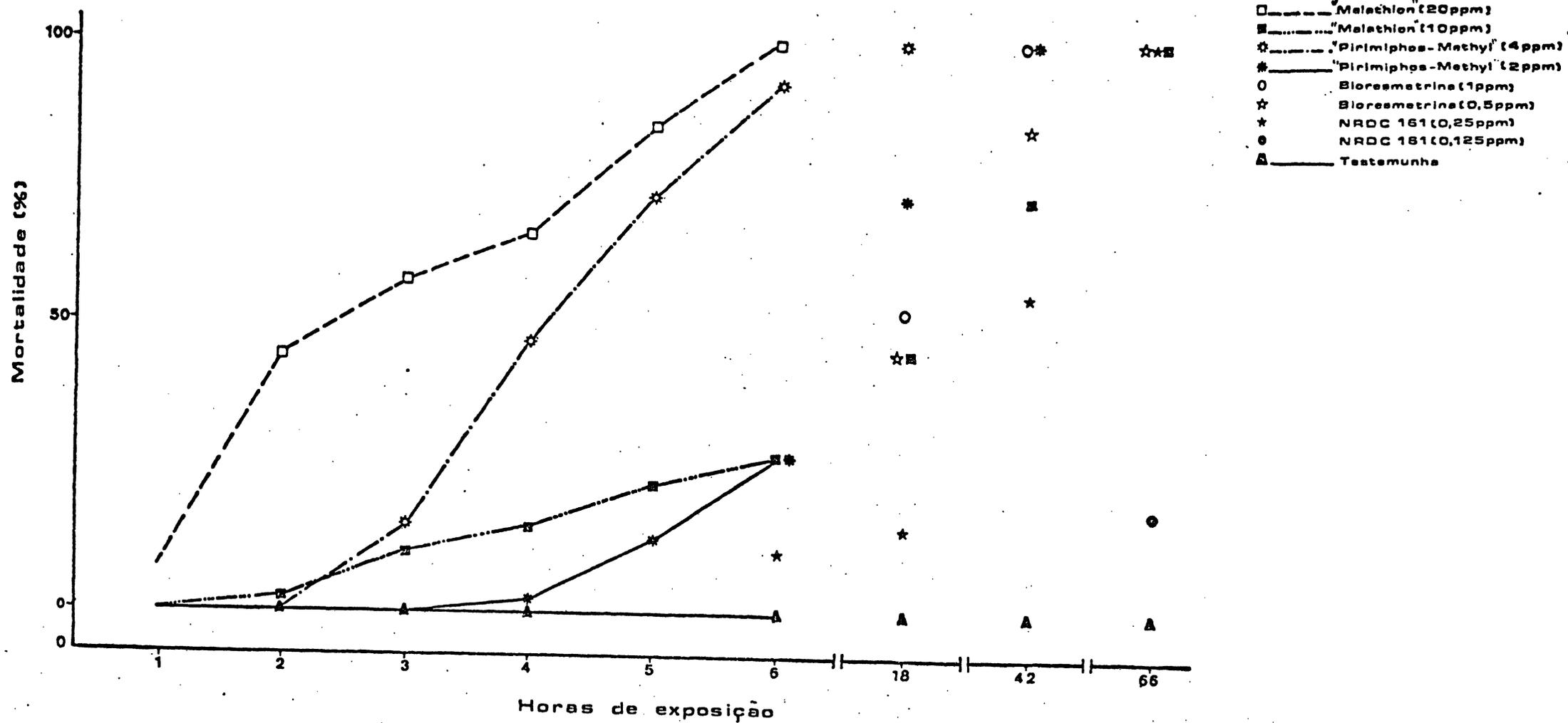


Fig. 15. Porcentagem de mortalidade dos adultos do *Acanthoscelides obtectus*, em função do tempo de exposição em grãos de feijão tratados, 46 dias após a aplicação dos inseticidas.

QUADRO 35. Porcentagem de mortalidade do *Acanthoscelides obtectus*, por ação residual do inseticida, aplicado em grãos de feijão, 100 dias após o tratamento.

INSETICIDA	DOSAGEM (ppm)	HORAS DE EXPOSIÇÃO					
		1	2	3	4	5	6
1 - Bioresmetrina	1	0	0	0	0	0	0
2 - Bioresmetrina	0,5	0	0	0	0	0	0
3 - NRDC 161	0,25	0	0	0	2,5	5,0	5,0
4 - NRDC 161	0,125	0	0	0	0	0	0
5 - "Malathion"	20	5,0	25,0	40,0	62,5	72,5	95,0
6 - "Malathion"	10	0	0	5,0	12,5	25,0	25,0
7 - "Pirimiphos-methyl"	4	0	2,5	2,5	12,5	35,0	72,5
8 - "Pirimiphos-methyl"	2	0	0	2,5	2,5	10,0	17,5
9 - Testemunha	-	0	0	0	0	0	0

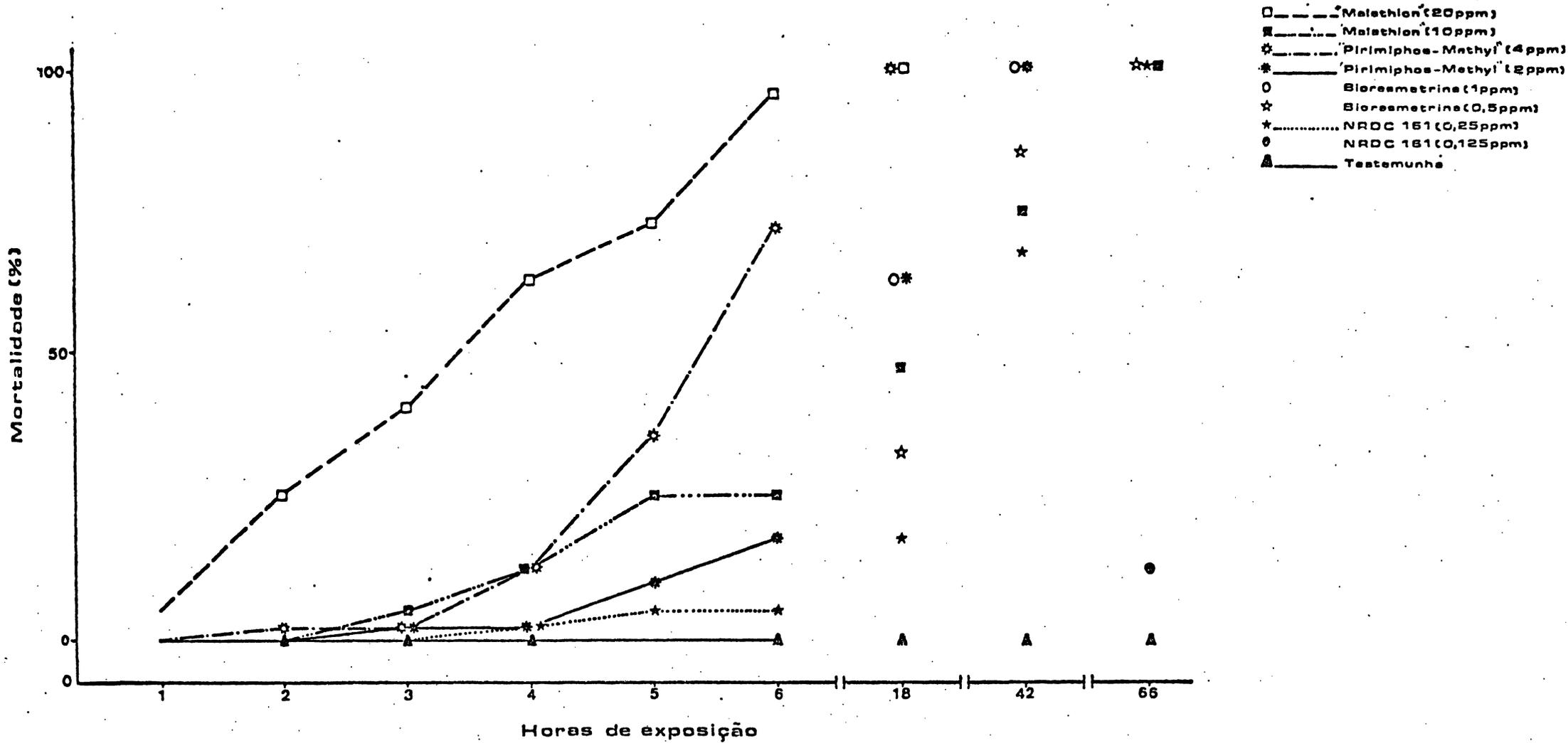


Fig. 16. Porcentagem de mortalidade dos adultos do *Acanthoscelides obtectus*, em função do tempo de exposição em grãos de feijão tratados, 100 dias após a aplicação dos insetidicas.

QUADRO 36. Porcentagem de mortalidade do *Acanthoscelides obtectus*, por ação residual do inseticida, aplicado em grãos de feijão, 150 dias após o tratamento.

INSETICIDA	DOSAGEM (ppm)	HORAS DE EXPOSIÇÃO					
		1	2	3	4	5	6
1 - Bioresmetrina	1	0	0	0	0	0	0
2 - Bioresmetrina	0,5	0	0	0	0	0	0
3 - NRDC 161	0,25	0	0	0	0	0	0
4 - NRDC 161	0,125	0	0	0	0	0	0
5 - "Malathion"	20	0	0	0	5,0	22,5	32,5
6 - "Malathion"	10	0	0	0	2,5	2,5	2,5
7 - "Pirimiphos-methyl"	4	0	0	0	0	0	0
8 - "Pirimiphos-methyl"	2	0	0	0	0	0	0
9 - Testemunha	-	0	0	0	0	0	0

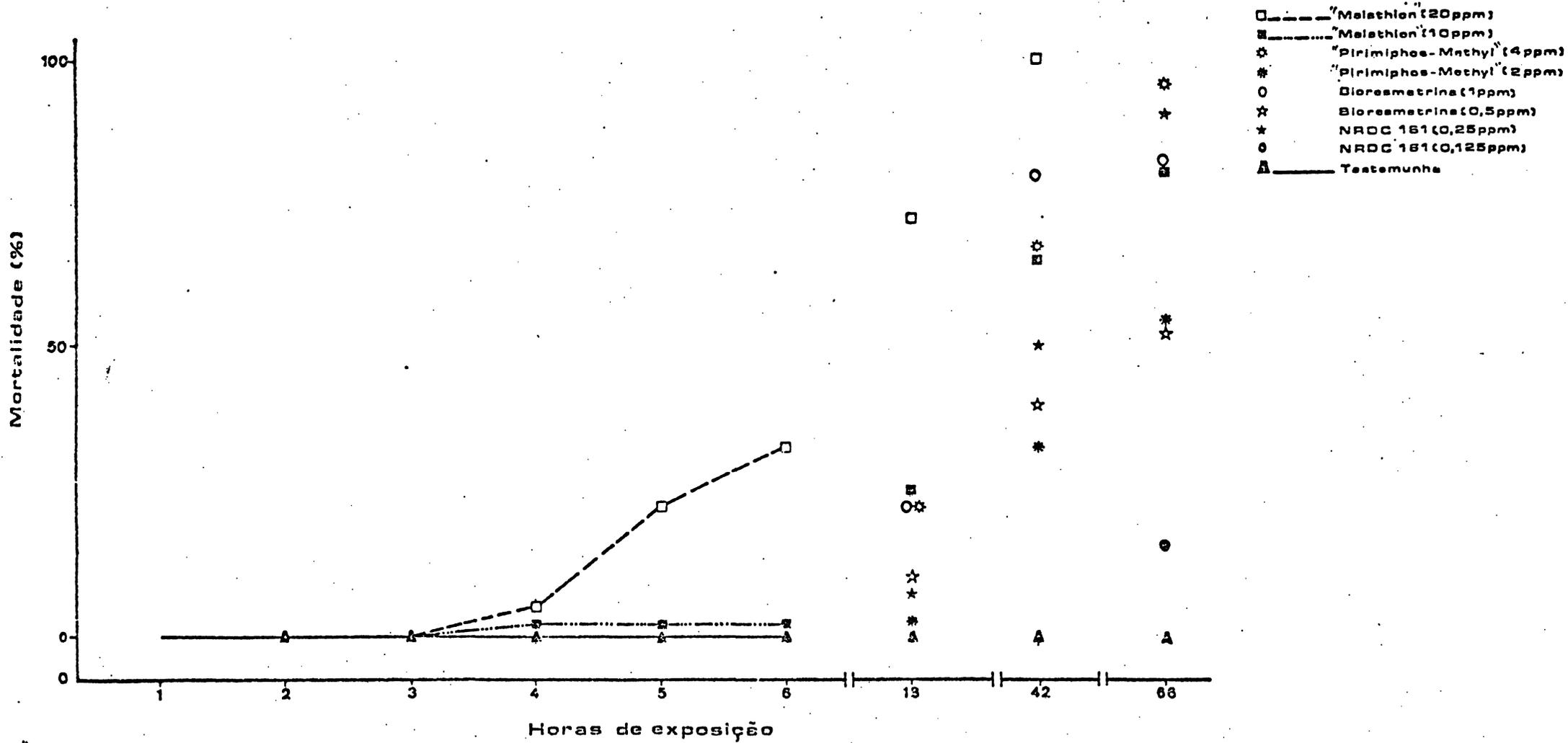


Fig. 17. Porcentagem de mortalidade dos adultos do *Acanthoscelides obtectus*, em função do tempo de exposição em grãos de feijão tratados, 150 dias após a aplicação dos inseticidas.

QUADRO 37. Porcentagem de mortalidade do *Acanthoscelides obtectus* após 18, 42 e 66 horas de exposição em grãos de feijão previamente tratados com diversos inseticidas, nas diversas épocas ensaiadas.

INSETICIDA	DOSAGEM (ppm)	MORTALIDADE											
		0 dia			46 dias			100 dias			150 dias		
		18 h	42 h	66 h	18 h	42 h	66 h	18 h	42 h	66 h	18 h	42 h	66 h
1 - Bioresmetrina	1	50,0	100,0	100,0	52,5	100,0	100,0	62,5	100,0	100,0	22,5	80,0	82,5
2 - Bioresmetrina	0,5	7,5	100,0	100,0	45,0	85,0	100,0	32,5	85,0	100,0	10,0	40,0	52,5
3 - NRDC 161	0,25	12,5	100,0	100,0	15,0	55,0	100,0	17,5	67,5	100,0	7,5	50,0	90,0
4 - NRDC 161	0,125	0	0	5	0	0	17,5	0	0	12,5	0	0	15,0
5 - "Malathion"	20,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	72,5	100,0	100,0
6 - "Malathion"	10	100,0	100,0	100,0	45,0	72,5	100,0	47,5	75,0	100,0	25,0	6,0	80,0
7 - "Pirimiphos-methyl"	4	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	22,5	67,5	95,0
8 - "Pirimiphos-methyl"	2	100,0	100,0	100,0	72,5	100,0	100,0	62,5	100,0	100,0	2,5	32,5	55,0
9 - Testemunha	-	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

## RESUMO

1. Neste trabalho foi estudada a biologia do *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera - Bruchidae), determinados os prejuízos quantitativos e qualitativos provocados pela referida espécie, em feijão armazenado, e avaliada a eficácia e a persistência de inseticidas, no seu controle.
2. A duração média dos períodos de pré-postura, postura e pós-postura foi de 1,6; 7,8 e 2,7 dias, respectivamente.
3. A duração média do período de incubação do ovo foi de 7,5 dias e a do período larval e pupal foi de 32,5 dias para os machos e 32,9 dias para as fêmeas; estes valores não são significativamente diferentes entre si, ao nível de 5%.
4. A duração média do ciclo evolutivo foi de 39,9 dias para o macho, e de 40,4 dias para a fêmea, não se verificando diferença significativa, ao nível de 5% para estes valores.
5. As fêmeas colocaram, em média, 44,7 ovos; a porcentagem de ovos férteis foi de 73 e a porcentagem de emergências, em relação a esta porcentagem, foi de 77,7, não sendo significativamente diferente, ao nível de 5%, o número de machos (214) e de fêmeas (165) emergidos. A razão de sexos foi de 1 ♂ : 0,8 ♀.
6. A longevidade dos machos foi maior que a das fêmeas (17,6 e 12,1 dias, respectivamente), sendo significativamente diferentes, ao nível de 5%.
7. Verificou-se uma perda de peso de 1,32% devido ao período de armazenamento (124 dias), e de 3,59; 4,82 e 7,56% devido ao período de armazenamento e ataque de uma geração do *A. obtectus*, partindo-se de uma infestação inicial de 5, 10 e 20 casais, respectivamente.
8. Constatou-se a existência de uma relação entre o número de adultos emergidos e a perda de peso, que é expressa pela seguinte equação de regressão:

$$Y = 5,567 + 0,015X$$

9. A porcentagem de grãos atacados aumentou com o nível de infestação;

uma infestação inicial de 5, 10 e 20 casais provocou 15,05; 22,84 e 36,70% de grãos atacados, respectivamente. Verificou-se, ainda, que o número de furos por grão foi inversamente proporcional ao número de grãos, em cada classe.

10. Para avaliação nos prejuízos na germinação dos grãos de feijão, devido ao período de armazenamento (124 dias) e à infestação inicial do *A. obtectus*, nos diferentes níveis ensaiados (T, 0, 5, 10 e 20 casais), determinou-se a porcentagem de plântulas normais, plântulas anormais e sementes deterioradas em todos os tratamentos.

11. Constatou-se que apesar da influência do período de armazenamento (124 dias) e do ataque às sementes pelo *A. obtectus*, cerca de 60% das sementes utilizadas no ensaio deram origem a plântulas normais.

12. Verificou-se também que a influência do período de armazenamento (124 dias), na germinação das sementes de feijão, foi idêntica à influência da infestação por 5 e 10 casais, mas foi significativamente diferente para a infestação inicial de 20 casais, ao nível de 5%.

13. Para avaliação das alterações sofridas pelos constituintes dos grãos de feijão (umidade, nitrogênio total, óleo, cinzas e carboidratos) realizaram-se análises químicas antes e depois do período de armazenamento (124 dias) e infestação com o *A. obtectus*, a diferentes níveis (T, 0, 10 e 20 casais).

14. Os grãos armazenados, durante o período de 124 dias, perderam umidade independentemente de serem ou não atacados por uma geração do *A. obtectus*, nos vários níveis ensaiados (0, 10 e 20 casais).

15. No que se refere ao nitrogênio total, ao óleo e aos carboidratos, não foi possível detectar qualquer alteração significativa nos seus teores entre os grãos de feijão, antes do armazenamento e da infestação com o *A. obtectus* (T) e os grãos com 124 dias de armazenados e infestados com 10 e 20 casais.

16. Quanto às cinzas, os grãos armazenados durante 124 dias e infestados com 20 casais apresentaram uma porcentagem significativamente superior aos grãos 0 infestados com 0 dia de armazenados e aos grãos 0 infestados com 124 dias de armazenados, mas não diferiu significativamente dos grãos armazenados durante 124 dias e infestados com 10 casais.

17. O valor alimentício dos grãos de feijão armazenados durante 124 dias e infestados com 20 casais, expresso em unidades alimentícias, diminuiu 9,6% devido ao ataque de uma geração do *A. obtectus*; a diminuição do teor em proteínas (11,13%) foi o fator que teve maior influência neste decréscimo.

18. Foi avaliado o efeito residual dos inseticidas Bioresmetrina (1 e

0,5 ppm), NRDC 161 (0,25 e 0,125 ppm), "Malathion" (20 e 10 ppm) e "Pirimiphos-methyl" (4 e 2 ppm), quando aplicados em feijão armazenado, para o controle do *A. obtectus*.

19. Para avaliar a eficácia e persistência dos inseticidas, nas diversas dosagens ensaiadas, realizaram-se ensaios com adultos do *A. obtectus*, logo após o tratamento dos grãos e, também, 46, 100 e 150 dias depois da aplicação dos inseticidas.

20. Verificou-se que logo após o tratamento dos grãos se destacaram o "Malathion" (20 ppm) e o "Pirimiphos-methyl" (4 ppm), que apresentaram 100% de mortalidade após 5 horas de exposição.

21. No ensaio realizado aos 46 dias, apenas o "Malathion" (20 ppm) apresentou 100% de mortalidade após 6 horas de exposição.

22. Aos 100 e 150 dias, nenhum tratamento provocou 100% de mortalidade no controle do *A. obtectus*, após 6 horas de exposição.

23. Nos ensaios realizados até aos 100 dias, todos os tratamentos apresentaram 100% de mortalidade após 66 horas de exposição, com exceção do NRDC 161 na dosagem de 0,125 ppm.

24. Aos 150 dias, entre todos os tratamentos ensaiados, foi o "Malathion" (20 ppm) o único que apresentou 100% de mortalidade após 42 horas de exposição.

25. Pode, pois, concluir-se que até aos 100 dias de armazenamento é possível utilizar apenas metade das doses recomendadas, para se obterem 100% de mortalidade, com exceção do NRDC 161 (0,125 ppm) que provocou uma mortalidade de adultos bastante baixa (12,5%).

## SUMMARY

1. In this work the biology of *Acanthoscelides obtectus* (Say, 1831) (Coleoptera - Bruchidae) was studied. The losses in quantity and quality were determined and residual action of some insecticides were evaluated, when applied to stored beans.
2. The duration of the pre-oviposition, oviposition and post-oviposition periods were 1.6, 7.8 and 2.7 days, respectively.
3. The mean incubation period was 7.5 days; the duration of larval and pupal stages was not significantly different for males (32.5 days) and females (32.9 days), at 5% level.
4. The period of time between egg oviposition and the emergence of subsequent adults for males (39.9 days) and for females (40.4 days) was not significantly different, at 5% level.
5. Females laid a mean of 44.7 eggs, the fertility was 73%, and the percentage of emergent adults, in relation to the latter, was 77.7, being not significantly different, at 5% level. The number of males (214) and females (165) emergents, gave a sex-ratio of 1 ♂ : 0,8 ♀.
6. The longevity of males (17.6 days) and females (12.1 days) was significantly different, at 5% level.
7. The loss in weight of beans stored for 124 days, without insects, was 1.32%, and when stored and infested, for one generation of *A. obtectus*, was 3.59% for 5 couples and their progeny, 4.82% for 10 couples and their progeny, and 7.56% for 20 couples and their progeny.
8. There was a relationship between the number of emergent adults and the loss of weight of the stored beans, that is expressed by the following regression equation.

$$Y = 5.567 + 0.015X$$

9. The percentage of damaged beans increased with infestation: 15.05% for 5 couples, 22.84% for 10 couples and 36.70% for 20 couples. It was observed that the number of beans with one hole was higher than with two holes, that is, when the number of holes, per bean, increased, the total number of beans in that category, decreased.
10. The influence of storage and levels of infestation on beans germi-

nation was studied; it was observed that the influence of beanweevil infestation has started to be significantly different, from the influence of the storage, at high levels of infestation (20 couples).

11. Losses in quality were determined by bromatologic analysis of beans, before and after 124 days of storage, at different levels of infestation (T, 00, 10 and 20 couples).

12. During the storage there was a decrease in the humidity of beans, independent of being infested with bean weevils or not.

13. Regarding total nitrogen, oil and carbohidrates, there was change in the percentage of these parameters, before and after storage and infestation, at different levels. The percentage of ashes was altered, during the period of storage (124 days), that was significantly different, at 5% level, for an infestation of 20 couples, against the control T (no stored and not infested), but was not significantly different against the treatment infested initially, with 10 couples and stored for 124 days.

14. The food value of stored and infested beans (124 days and 20 couples) has decreased 9.6%; the parameter more responsible for this alteration was proteins (11.13%) followed by carbohydrates (6.95%).

15. The residual effect of Bioresmethrin (1 and 0.5 ppm), NRDC 161 (0.25 and 0.125 ppm), Malathion (20 and 10 ppm) and Pirimiphos-methyl (4 and 2 ppm) was evaluated, when applied to stored beans to control adults of the bean weevil, *A. obtectus* (0-18 hours old), 0, 46, 100 and 150 days, after treatment.

16. It was observed that just after the treatment, Malathion (20 ppm) and Pirimiphos-methyl (4 ppm) caused 100% mortality of the adults, after 5 hours of exposure; 46 days after treatment only Malathion (20 ppm) has presented 100% mortality with 6 hours of exposure.

17. At 100 and 150 days after treatments, none of the treatment had presented 100% mortality, with 6 hours of exposure.

18. All the biological assays carried out on the first 100 days of storage, have presented 100% mortality after 66 hours of exposure, except NRDC 161 (0.125 ppm). However at 150 days after treatment only Malathion (20 ppm) has presented 100 mortality of the adults, with 42 hours of exposure.

19. It is concluded that for 100 days period, half of the recommended dosages of all insecticides used are sufficient to provide 100% control, except for NRDC 161, which caused only 12.5% mortality after this period.

## AGRADECIMENTOS

Ao Doutor Armando Antunes de Almeida, Professor do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, pela dedicada orientação e revisão dos originais.

Ao Prof. Padre Jesus Santiago Moura, Coordenador do Curso de Pós-Graduação em Entomologia, da Universidade Federal do Paraná, pelo apoio concedido no decorrer do Curso.

Aos Profs. Eduardo A. Moreira, José B. Galloti e seus colaboradores, do Departamento de Tecnologia Farmacêutica, da Universidade Federal do Paraná, pela orientação e facilidade concedidas para realização das análises químicas necessárias.

À Dra. Elcy Sabóia Zappia e colaboradores, do Setor de Tecnologia de Sementes, do Instituto de Biologia e Pesquisa Tecnológica (IBPT), Curitiba, Paraná, pela realização dos testes de germinação.

Aos Eng<sup>os</sup> Agr<sup>os</sup> Hugo Villas Boas e Marco Antônio Lollato, do Setor de Sementes do Instituto Agronômico do Paraná (Londrina), pelo fornecimento das sementes de feijão utilizadas nas experiências.

Ao Prof. Albino Morimassa Sakakibara, do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, pela maioria das fotos deste trabalho.

Ao estudante de Agronomia Carlos Henrique Matioli, da Escola Superior de Agricultura de Lavras, Minas Gerais, pela colaboração na parte de estatística.

Ao colega Roberto Peixoto Pereira, pelas fotografias a cores, desta tese.

À minha esposa e ao meu filho, pelo carinho e estímulo no decorrer do Curso.

Ao colega José Claret Matioli, da Empresa Capixaba de Pesquisa Agropecuária (ENCAPA), pelo apoio durante a realização das análises químicas.

À colega Oscarina Maria Silva Andrade, da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Ceará (EPACE), pela colaboração no registro da temperatura e umidade relativa do ambiente de armazenamento.

Aos colegas Franco Lucchini, da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e Paulo Sérgio Fiuza Ferreira, Professor da Uni

versidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, pelo apoio durante o decorrer do Curso.

Aos Professores, demais colegas e funcionários do Departamento de Zoologia, da Universidade Federal do Paraná, pela presteza e apoio durante a realização do Curso.

À Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), pela oportunidade de realização deste Curso de Pós-Graduação.

À Companhia Imperial de Indústrias Químicas do Brasil, São Paulo, pelo fornecimento do inseticida "Pirimiphos-methyl".

À Químio - Produtos Químicos, Comércio e Indústria S/A, São Paulo, pelo fornecimento dos inseticidas Bioresmetrina e NRDC 161.

## BIBLIOGRAFIA

- ANÔNIMO (1931). Gorgulho do feijão. *Agríc. Pecuár.* 3(60): 424.
- ANÔNIMO (1938). O maior inimigo do feijão, o gorgulho, como se deve evitar, a importância do expurgo, armazenamento e outros cuidados. *Sit. e Faz.*, São Paulo, 3(12): 20-21.
- ANÔNIMO (1940). Gorgulho do feijão. *O Campo*, Rio de Janeiro, 11(125): 60.
- ANÔNIMO (1948). O combate ao gorgulho do feijão. *Sit. e Faz.*, São Paulo, 13(5): 26.
- ANÔNIMO (1959). *Farmacopeia dos Estados Unidos do Brasil*. Ed. Ind. Gráf. Siqueira S.A., São Paulo. 1 265 pp.
- ANÔNIMO (1963). Prejuízos causados pelas pragas dos grãos armazenados. *Bol. Campo* 19(165): 9-11.
- ANÔNIMO (1974). *Grãos: Beneficiamento e armazenagem*. Ed. Livraria Sulina, Porto Alegre. 148 pp.
- AZEVEDO, A. (1932). Insetos nocivos às principais culturas do Estado da Bahia. *C. Agrícola*, Bahia, 1 (6/7): 151-155.
- BETHLEM, M.L.B.; NEVES, H.P.; MALOUK, F. & TAVEIRA, M. (1953). Composição centesimal de 50 variedades de feijões existentes no Brasil. *Rev. Bras. Farm.* 34: 259-274.
- BOLLIGER, R. (1901). O feijão como alimento: análises. *Bol. Agric.*, São Paulo, 2: 649-656.
- BOLLIGER, R. (1904). Competição química dos feijões. *Bol. Agric.*, São Paulo, 5: 125-130.
- BONDAR, G. (1936). Notas biológicas sobre Bruchideos observados no Brasil. *Arq. Inst. Biol. Veget.* 3(1): 8-44.
- CONSTANTINO, A.F.T. (1956). O carneiro do feijão, *Acanthoscelides obtectus* (Say). *Est. Ens. e Document.* XV. Junta de Investigação de Ultramar (Lisboa). 174 pp.
- COSTA, R.G. (1937). Gorgulhos dos grãos leguminosos alimentícios. *Rev. Agron.* 1(6): 279-281.
- DE MEIRLEIRE, H. (1967). La bruche du haricot. *Phytoma* 19(184):11-13.
- DUARTE, F.E. (1948). Insetos holometabólicos. *Agronomia* 7(3): 143-170.
- D'UTRA, G. (1904). Cultura e conservação dos feijões. *Bol. Agric.*, São Paulo, 5: 151-179.

- FIUSA, R.M. (1941). Inimigos e doenças das leguminosas comestíveis cultivadas no Estado da Bahia. *O Campo*, Rio de Janeiro, 12(135):24-26.
- GALLO, D.; NAKANO, O.; WIENDL, F.M.; SILVEIRA NETO, S. & CARVALHO, R.P.L. (1970). *Manual de Entomologia - pragas das plantas e seu controle*. Ed. Agron. Ceres, São Paulo. 858 pp.
- HOWE, R.W. & CURRIE, J.E. (1964). Some laboratory observations on the rates of development, mortality and oviposition of several species of Bruchidae breeding in stored pulses. *Bull. Entomol. Res.* 55(3): 437-477.
- IHERING, R.V. (1915). O caruncho dos cereais. *Chácaras e Quint.* 11(1): 42-43.
- KOGAN, M. (1963). Pragas dos produtos armazenados e seu reconhecimento. *Bol. Campo* 19 (1965): 19-32.
- KRNJAIC, S. (1968). Delovanje nekih faktora na ovipoziciju i dužinu života pasuljevog žiska (*Acanthoscelides obtectus* Say). *Zast. Bilja* 19: 179-185.
- LARSON, A.O. (1924). The effect of weevily seed beans upon the bean crop and upon the dissemination of weevils, *Bruchus obtectus* Say and *B. quadrimaculatus* Fab. *J. Econ. Entomol.* 17: 538-548.
- LEPAGE, H.S. (1940). O bicho do feijão. *Biológico* 6(4): 87-93.
- LEPAGE, H.S. & GIANNOTTI, O. (1944). Experiências com DDT. *Biológico* 10 (11): 353-366.
- LIMA, A.D.F. (1945). Insetos fitófagos de Santa Catarina. *Bol. Fitossanit.* 2(3/4): 233-251.
- LIMA, A.M.C. (1921). Moléstias de plantas no nosso paiz. *Bol. Min. Agric.*, Rio de Janeiro, 10 (2): 119-127.
- MAIA, D. (1963). Valor alimentício do feijão, da fava e da soja. *Seleções Agric.*, Rio de Janeiro, 18(202): 27-29.
- MARANHÃO, Z.C. (1939). Carunchos, gorgulhos, traças e outros insetos destruidores dos grãos leguminosos cultivados, cereais e seus subprodutos. *Rev. Agric.* 14(1/2): 55-72.
- MARICONI, F.A.M. (1976). *Inseticidas e seu emprego no combate às pragas. II-Pragas das plantas cultivadas e dos produtos armazenados*. Bibliot. Rural, Livr. Nobel S.A., São Paulo. 466 pp.
- MARTIN, H. & WORTHING, C.R. (1977). Eds. *Pesticide Manual*. British Crop Protection Council. 593 pp.
- MENEZES Junior, J.B.F. (1960). O feijão comum: taxonomia, morfologia, microbiologia, composição química e usos. *Rev. Inst. Adolfo Lutz* 20: 83-104.
- MENUSAN, H. (1934). Effects of temperature and humidity on the life processes of the bean weevil *Bruchus obtectus* Say. *Ann. Entomol. Soc. Am.* 27:512-526.

- MENUSAN, H. (1935). Effects of constant light, temperature and humidity on the rate and total amount of oviposition of the bean weevil *Bruchus obtectus* Say. *J. Econ. Entomol.* 28:448-453.
- MONTE, O (1936). Os insetos daninhos, XXXVII. O bicho do feijão (*Bruchus obsoletus* Say). *Chácaras e Quint.* 53(2): 208-210.
- MOREIRA, C. (1919). Gorgulhos do milho, do feijão, do arroz e do café. *Chácaras e Quint.* 19(4): 281-284.
- OLIVEIRA, A.M.; SUDO, S.; PACOVA, B.E.V. & ROCHA, A.C. (1977). *Incidência de Zabrotes subfasciatus e Acanthoscelides obtectus em diversos cultivares de feijão armazenado.* EMBRAPA, mimeografado. 15 pp.
- PUZZI, D. (1977). *Manual de armazenamento de grãos.* Ed. Agron. Ceres, São Paulo. 405 pp.
- PUZZI, D.; ORLANDO, A. & ZAGATTO, A.G. (1963). Estudo sobre a atividade de diversos inseticidas empregados na proteção dos grãos armazenados. *Biológico* 29 (2): 27-29.
- ROSSETO, C.J. (1966). Sugestões para armazenamento de grãos no Brasil. *Agrônomo* 18(9/10): 38-51.
- RUEDELL, J.; LINK, D. & FREDERIZZI, L.C. (1974). Germinação de sementes de feijão danificadas por larvas de *Acanthoscelides obtectus* (Say). *Rev. Centro Ciên. Rur.* 4(4): 389-392.
- SILVA, A.G.A.; GONÇALVES, C.R.; GALVÃO, D.M.; GONÇALVES, A.J.L.; GOMES, J.; SILVA, M.N. & SIMONI, L. (1968). *Quarto Catálogo dos Insetos que Vivem nas Plantas do Brasil - seus parasitos e predadores.* 4 vols. Min. Agric., Rio de Janeiro.
- TOLEDO, A.A. (1946). Controle do caruncho em feijão, com substâncias graxas. *Biológico* 12(6): 149-156.
- TORRES, A.F.M. (1932). O gorgulho do feijão. *Bol. Agric. Zootech. Vet., Secr. Agric. Est. Minas Gerais* 5(2): 58-59.
- VANETTI, F. (1947). Ligeira orientação sobre o combate químico às pragas das culturas. *Ceres, Viçosa*, 7 (40): 210-234.
- VERNALHA, M.M.; ROCHA, M.A.L.; GABARDO, J.C. & SILVA, R.P. (1968). *Principais pragas das plantas cultivadas no Estado do Paraná.* Diret. Acad. Lycio Vellozo, Curitiba. 264 pp.
- ZAAZOU, H. (1948). The longevity of the bean weevil *Acanthoscelides obsoletus* (Say) (Coleoptera: Bruchidae). *Bull. Soc. Fouad 1<sup>er</sup> Entomol.* 32:51-70.

# APĒNDICES

APÊNDICE I. Período de incubação, fertilidade e porcentagem de ovos férteis do *Acanthoscelides obtectus*.

CASAL	DATA DE POSTURA	FECUNDIDADE	ECLOSÃO						FERTILIDADE	PERÍODO DE INCUBAÇÃO	% DE OVOS FÉRTEIS
			Data	Nº de Ovos	Data	Nº de Ovos	Data	Nº de Ovos			
1	22/03	10	29/03	6	30/03	2	-	-	8	7,25	80,00
	23/03	12	30/03	1	31/03	5	-	-	6	7,83	50,00
	24/03	5	01/04	3	-	-	-	-	3	8,00	60,00
	26/03	13	01/04	3	02/04	3	03/04	3	9	7,00	69,23
	27/03	2	04/04	1	-	-	-	-	1	8,00	50,00
S	-	42	-	-	-	-	-	-	27	199,98	309,23
M	-	7,00	-	-	-	-	-	-	4,50	7,40	64,30
2	21/03	5	27/03	1	29/03	3	-	-	4	7,50	80,00
	22/03	9	29/03	6	30/03	2	-	-	8	7,25	88,88
	23/03	10	30/03	2	31/03	8	-	-	10	7,80	100,00
	24/03	10	31/03	6	01/04	2	-	-	8	7,25	80,00
	25/03	9	01/04	4	02/04	5	-	-	9	7,55	100,00
	26/03	11	02/04	5	03/04	6	-	-	11	7,54	100,00
	27/03	2	04/04	2	-	-	-	-	2	8,00	100,00
	28/03	5	04/04	1	05/04	4	-	-	5	7,80	100,00
	30/03	1	06/04	1	-	-	-	-	1	7,00	100,00
	S	-	62	-	-	-	-	-	-	58	436,90
M	-	6,20	-	-	-	-	-	-	5,80	7,50	93,50
3	21/03	10	28/03	4	29/03	3	30/03	2	9	7,77	90,00
	22/03	2	29/03	2	-	-	-	-	2	7,00	100,00
	23/03	2	30/03	2	-	-	-	-	2	7,00	100,00
	26/03	5	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	27/03	7	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	28/03	19	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	29/03	2	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	47	-	-	-	-	-	-	13	97,93	290,00
M	-	5,22	-	-	-	-	-	-	1,44	7,50	27,70
4	23/03	20	30/03	14	31/03	4	-	-	18	7,22	90,00
	24/03	9	31/03	3	01/04	6	-	-	9	7,66	100,00
	25/03	6	01/04	3	02/04	3	-	-	6	7,50	100,00
	26/03	10	02/04	7	03/04	3	-	-	10	7,30	100,00
	27/03	6	04/04	5	05/04	1	-	-	6	8,16	100,00
	28/03	1	05/04	1	-	-	-	-	1	8,00	100,00
	29/03	1	06/05	1	-	-	-	-	1	8,00	100,00
	S	-	53	-	-	-	-	-	-	51	381,86
M	-	7,57	-	-	-	-	-	-	7,29	7,50	96,20
5	21/03	2	28/03	2	-	-	-	-	2	7,00	100,00
	28/03	3	05/04	3	-	-	-	-	3	8,00	100,00
S	-	5	-	-	-	-	-	-	5	38,00	200,00
M	-	0,63	-	-	-	-	-	-	0,63	7,60	100,00
6	28/03	6	05/04	3	06/04	1	-	-	4	8,25	66,66
	29/03	32	06/04	2	07/04	1	-	-	3	8,33	9,37
	30/03	1	07/04	1	-	-	-	-	1	8,00	100,00
S	-	39	-	-	-	-	-	-	8	65,99	176,03
M	-	13,0	-	-	-	-	-	-	2,66	8,30	20,50

## APÊNDICE I. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	FECUNDIDADE	ECLOSÃO						FERTILIDADE	PERÍODO DE INCUBAÇÃO	% DE OVOS FÉRTILS
			Data	Nº de Ovos	Data	Nº de Ovos	Data	Nº de Ovos			
7	24/03	14	31/03	6	01/04	3	-	-	9	7,33	64,28
	26/03	9	02/04	8	-	-	-	-	8	7,00	88,88
	27/03	3	04/04	1	-	-	-	-	1	8,00	33,33
	28/03	4	05/04	2	-	-	-	-	2	7,00	50,00
	29/03	3	06/04	3	-	-	-	-	3	8,00	100,00
	30/03	1	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	34	-	-	-	-	-	-	23	167,97	336,49
H	-	4,85	-	-	-	-	-	-	3,28	7,30	67,60
8	22/03	18	30/03	18	-	-	-	-	18	8,00	100,00
	23/03	11	30/03	5	31/03	6	-	-	11	7,54	100,00
	24/03	6	31/03	3	01/04	3	-	-	6	7,50	100,00
	25/03	12	01/04	6	02/04	6	-	-	12	7,50	100,00
	26/03	7	02/04	2	03/04	2	04/04	1	5	7,80	71,42
	27/03	5	03/04	5	-	-	-	-	5	7,00	100,00
	29/03	15	05/04	12	06/04	3	-	-	15	7,20	100,00
	30/03	2	06/04	1	07/04	1	-	-	2	7,50	100,00
	S	-	76	-	-	-	-	-	-	74	588,94
H	-	8,44	-	-	-	-	-	-	8,22	7,60	97,40
9	21/03	2	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	22/03	4	30/03	1	-	-	-	-	1	8,00	25,00
	23/03	5	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	24/03	7	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	25/03	10	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	26/03	5	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	27/03	4	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	29/03	14	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	30/03	6	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	31/03	2	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	S	-	59	-	-	-	-	-	-	1	8,00
H	-	5,36	-	-	-	-	-	-	0,09	8,00	1,70
10	25/03	2	01/04	2	-	-	-	-	2	7,00	100,00
	26/03	7	02/04	3	03/04	2	-	-	5	7,40	71,42
	27/03	5	03/04	4	-	-	-	-	4	7,00	80,00
	28/03	2	05/04	2	-	-	-	-	2	8,00	100,00
	29/03	4	05/04	1	06/04	3	-	-	4	7,75	100,00
	30/03	5	06/04	1	07/04	4	-	-	5	7,80	100,00
	31/03	6	08/04	4	10/04	2	-	-	6	8,60	100,00
	01/04	4	09/04	2	10/04	2	-	-	4	8,50	100,00
	S	-	35	-	-	-	-	-	-	32	250,60
H	-	4,37	-	-	-	-	-	-	4,00	7,80	91,40
11	22/03	7	29/03	2	30/03	5	-	-	7	7,71	100,00
	23/03	8	30/03	6	31/03	1	-	-	7	7,14	87,50
	24/03	8	31/03	8	-	-	-	-	8	7,00	100,00
	25/03	8	01/04	4	02/04	3	-	-	7	7,42	87,50
	27/03	7	03/04	4	04/04	3	-	-	7	7,42	100,00
S	-	38	-	-	-	-	-	-	36	263,83	475,00
H	-	6,33	-	-	-	-	-	-	6,00	7,30	94,70

## APÊNDICE I. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	FECUNDIDADE	ECLOSÃO						FERTILIDADE	PERÍODO DE INCUBAÇÃO	% DE OVOS FÉRTILIS	
			Data	Nº de Ovos	Data	Nº de Ovos	Data	Nº de Ovos				
12	25/03	1	-	-	-	-	-	-	0	-	-	
	26/03	6	02/04	2	03/04	4	-	-	6	7,66	100,00	
	27/03	7	02/04	1	03/04	5	04/04	1	7	5,85	100,00	
	28/03	8	04/04	4	05/04	4	-	-	8	7,50	100,00	
	29/03	8	05/04	5	06/04	2	-	-	7	7,28	87,50	
	30/03	9	06/04	9	-	-	-	-	9	7,00	100,00	
	31/03	4	08/04	4	-	-	-	-	4	8,00	100,00	
	01/04	7	08/04	7	-	-	-	-	7	7,00	100,00	
	02/04	3	09/04	1	10/04	1	-	-	2	7,50	66,66	
	03/04	2	10/04	2	-	-	-	-	2	7,00	100,00	
	04/04	2	12/04	1	-	-	-	-	1	8,00	50,00	
	S	-	57	-	-	-	-	-	-	53	378,87	904,16
	H	-	5,18	-	-	-	-	-	-	4,81	7,20	93,00
13	22/03	11	29/03	6	30/03	4	-	-	10	7,40	90,90	
	23/03	8	30/03	6	31/03	2	-	-	8	7,25	100,00	
	24/03	7	31/03	4	01/04	3	-	-	7	7,42	100,00	
	25/03	11	31/03	3	01/04	3	02/04	3	9	7,00	81,81	
	26/03	8	02/04	4	03/04	4	-	-	8	7,50	100,00	
	27/03	1	04/04	1	-	-	-	-	1	8,00	100,00	
	S	-	46	-	-	-	-	-	-	43	314,94	572,71
H	-	7,66	-	-	-	-	-	-	7,16	7,30	93,50	
14	24/03	20	31/03	10	01/04	9	-	-	19	7,47	95,00	
	25/03	9	01/04	5	02/04	4	-	-	9	7,44	100,00	
	26/03	6	02/04	4	03/04	2	-	-	6	7,33	100,00	
	27/03	3	03/04	3	-	-	-	-	3	7,00	100,00	
	28/03	4	04/04	4	-	-	-	-	4	7,00	100,00	
	31/03	2	-	-	-	-	-	-	0	-	-	
S	-	44	-	-	-	-	-	-	41	301,87	495,0	
H	-	4,88	-	-	-	-	-	-	4,55	7,40	93,20	
15	21/03	1	-	-	-	-	-	-	0	-	-	
	22/03	16	29/03	10	30/03	6	-	-	16	7,37	100,00	
	23/03	6	30/03	2	31/03	4	-	-	6	7,66	100,00	
	25/03	5	-	-	-	-	-	-	0	-	-	
	26/03	2	-	-	-	-	-	-	0	-	-	
	27/03	3	05/04	1	-	-	-	-	1	9,00	33,33	
S	-	33	-	-	-	-	-	-	23	172,88	233,33	
H	-	4,71	-	-	-	-	-	-	3,28	7,50	69,70	

APÊNDICE II. Datas de emergência e de morte e longevidade dos adultos (♂ e ♀) do *Acanthoscelides obtectus*.

CASAL Nº	EMERGÊNCIA		MORTE		LONGEVIDADE (DIAS)	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀
1	20/03	20/03	09/04	01/04	20	12
2	20/03	20/03	14/04	01/04	25	12
3	20/03	20/03	27/03	29/03	7	9
4	20/03	20/03	29/03	31/03	9	11
5	20/03	20/03	09/04	30/03	20	10
6	20/03	20/03	02/04	01/04	13	12
7	20/03	20/03	13/04	04/04	24	15
8	20/03	20/03	11/04	01/04	22	12
9	20/03	20/03	02/04	02/04	13	13
10	20/03	20/03	06/04	01/04	17	12
11	20/03	20/03	30/03	01/04	10	12
12	20/03	20/03	13/04	08/04	23	18
13	20/03	20/03	31/03	31/03	10	10
14	20/03	20/03	15/04	02/04	25	12
15	20/03	20/03	15/04	31/03	26	11
MÉDIA	-	-	-	-	17,6	12,1

APÊNDICE III. Ciclo evolutivo do macho do *Acanthoscelides obtectus*.

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS											Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	Σ EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS	
			Data	Nº de Adultos	Data	Nº de Adultos	Data	Nº de Adultos	Data	Nº de Adultos	Data	Nº de Adultos	Data				Nº de Adultos
1	22/03	8	30/04	2	01/05	3	-	-	-	-	-	-	-	-	5	39,60	62,50
	23/03	6	02/05	1	05/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	41,50	33,30
	24/03	3	03/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	33,30
	26/03	9	01/05	1	04/05	1	05/05	1	06/05	1	-	-	-	-	4	39,00	44,40
	27/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	477,00	173,50
M	-	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	39,80	44,40
2	21/03	4	29/04	1	30/04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	39,50	50,00
	22/03	8	28/04	1	29/04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	37,50	25,00
	23/03	10	30/04	3	01/05	2	06/05	1	-	-	-	-	-	-	6	39,30	60,00
	24/03	8	02/05	1	03/05	3	05/05	1	-	-	-	-	-	-	5	40,20	62,50
	25/03	9	01/05	1	02/05	3	04/05	1	-	-	-	-	-	-	5	38,20	55,60
	26/03	11	04/05	1	05/05	3	06/05	1	07/05	2	-	-	-	-	7	40,60	63,60
	27/03	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	28/03	5	07/05	1	08/05	1	09/05	1	-	-	-	-	-	-	3	41,00	60,00
	30/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	30	1,19	376,40
M	-	5,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,00	39,60	51,72

APÊNDICE III. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS												Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	Σ EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS
			Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos			
3	21/03	9	30/04	2	03/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	4	42,30	44,40
	22/03	2	30/04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	39,00	50,00
	23/03	2	01/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	39,00	50,00
	26/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	27/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	28/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	29/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	6	247,20	144,40
M	-	1,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,67	41,20	46,20
4	23/03	18	30/04	2	01/05	2	02/05	3	03/05	1	-	-	-	-	8	39,40	44,40
	24/03	9	01/05	1	02/05	1	03/05	2	04/05	2	-	-	-	-	6	39,80	66,70
	25/03	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	26/03	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	27/03	6	08/05	1	10/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	43,00	33,30
	28/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	29/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	640,00	144,40
M	-	7,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,29	40,00	31,40
5	21/03	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	28/03	3	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	33,30
S	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	33,30
M	-	0,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,13	40,00	20,00

APÊNDICE III. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS											Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	% EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS	
			Data	Nº de Adultos	Data	Nº de Adultos	Data	Nº de Adultos	Data	Nº de Adultos	Data	Nº de Adultos	Data				Nº de Adultos
6	28/03	4	07/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	25,00
	29/03	3	08/05	1	09/05	1	11/05	1	-	-	-	-	-	-	3	41,30	100,00
	30/03	1	12/02	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	43,00	100,00
S	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	206,90	225,00
M	-	2,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,67	41,40	62,50
7	24/03	9	01/05	1	04/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	39,50	22,20
	26/03	8	04/05	1	05/05	1	06/05	1	07/05	2	09/05	1	-	-	6	41,30	75,00
	27/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	28/03	2	07/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	50,00
	29/03	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	30/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9	366,80	147,20
M	-	3,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,29	40,80	39,10
8	22/03	18	01/05	1	03/05	3	04/05	1	05/05	1	07/05	2	-	-	8	43,10	44,40
	23/03	11	30/04	2	03/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	39,00	27,30
	24/03	6	01/05	1	03/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	39,00	33,30
	25/03	12	02/05	1	03/05	4	04/05	1	07/05	1	-	-	-	-	7	39,60	58,30
	26/03	5	04/05	1	05/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	3	40,00	60,00
	27/03	5	04/05	1	05/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	3	39,00	60,00
	29/03	15	06/05	1	07/05	2	08/05	2	09/05	1	10/05	1	-	-	7	39,90	46,70
	30/03	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	33	1 333,30	330,00
M	-	8,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,67	40,40	44,60

APÊNDICE III. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS												Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	% EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS
			Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos			
9	21/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	22/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	23/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	24/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	25/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	26/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	27/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	29/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	30/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	31/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
M	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
10	25/03	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	26/03	5	02/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	37,00	20,00
	27/03	4	04/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	38,00	25,00
	28/03	2	05/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	38,50	100,00
	29/03	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	30/03	5	08/05	3	10/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	39,50	80,00
	31/03	6	13/05	1	14/05	1	16/05	1	-	-	-	-	-	-	3	44,30	50,00
	01/04	4	16/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	45,00	25,00
↓ S	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	487,90	300,00
M	-	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,50	40,70	37,50

APÊNDICE III. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS											Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	% EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS	
			Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data				Nº de Adul-tos
11	22/03	7	28/04	1	29/04	1	30/04	1	-	-	-	-	-	-	3	39,00	42,90
	23/03	7	28/04	1	29/04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	36,50	28,60
	24/03	8	29/04	2	30/04	2	01/05	2	-	-	-	-	-	-	6	38,00	75,00
	25/03	7	01/05	1	02/05	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	37,70	42,90
	27/03	7	06/05	1	07/05	1	08/05	1	09/05	1	-	-	-	-	4	41,50	57,10
S	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	18	697,10	246,50
M	-	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,00	38,70	50,00
12	25/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	26/03	6	05/05	1	06/05	1	08/05	1	10/05	1	-	-	-	-	4	42,30	66,70
	27/03	7	03/05	1	04/05	1	05/05	1	07/05	1	-	-	-	-	4	38,80	57,10
	28/03	8	05/05	2	07/05	2	-	-	-	-	-	-	-	-	4	39,00	50,00
	29/03	7	07/05	4	09/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	39,40	71,40
	30/03	9	08/05	2	12/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	40,30	33,30
	31/03	4	10/05	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40,00	50,00
	01/04	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	02/04	2	12/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	50,00
	03/04	2	12/05	1	13/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	39,50	100,00
04/04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-	
S	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	25	997,30	478,50
M	-	4,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,27	38,90	47,20

APÊNDICE III. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS												Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	Σ EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS
			Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos			
13	22/03	10	28/04	3	01/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	37,80	40,00
	23/03	8	01/05	1	04/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40,50	25,00
	24/03	7	30/04	1	01/05	2	04/05	1	-	-	-	-	-	-	4	38,50	57,10
	25/03	9	03/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	39,00	11,00
	26/03	8	06/05	1	07 /05	2	10/05	1	-	-	-	-	-	-	4	42,50	50,00
	27/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15	595,20	183,10
M	-	7,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,50	39,70	34,90
14	24/03	19	01/05	1	02/05	5	03/05	2	04/05	2	05/05	1	06/05	1	12	40,00	63,20
	25/03	9	04/05	2	05/05	2	07/05	1	-	-	-	-	-	-	5	41,00	55,60
	26/03	6	05/05	1	10/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	42,50	33,30
	27/03	3	04/05	1	05/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	3	40,00	100,00
	28/03	4	05/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	38,50	50,00
	31/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	24	96,70	302,10
M	-	4,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	26,70	40,30	58,50
15	21/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	22/03	16	30/04	3	01/05	1	02/05	1	03/05	1	-	-	-	-	6	40,00	37,50
	23/03	6	03/05	1	04/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	43,50	33,30
	25/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	26/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	27/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	327,00	70,80
M	-	3,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,14	40,9	34,80

APÊNDICE IV. Ciclo evolutivo da fêmea do *Acanthoscelides obtectus*.

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS												Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	% EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS
			Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos			
1	22/03	8	01/05	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40,00	25,00
	23/03	6	01/05	2	02/05	1	03/05	1	-	-	-	-	-	-	4	39,80	66,70
	24/03	3	03/05	1	04/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40,50	66,70
	26/03	9	06/05	1	08/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	41,00	22,20
	27/03	1	07/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	41,00	100,00
S	-	27	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	443,30	280,60
M	-	4,50	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,83	40,30	40,70
2	21/03	4	03/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	43,00	25,00
	22/03	8	29/04	1	01/05	1	03/05	1	-	-	-	-	-	-	3	40,00	37,50
	23/03	10	30/04	1	01/05	1	03/05	1	06/05	1	-	-	-	-	4	40,50	40,00
	24/03	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	25/03	9	02/05	1	03/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	3	39,70	33,30
	26/03	11	05/05	1	08/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	41,50	18,20
	27/03	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	28/03	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	30/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	58	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	527,10	1,54
M	-	5,80	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,30	40,50	22,40

APÊNDICE IV. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS												Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	Σ EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS
			Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos			
3	21/03	9	29/04	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	39,00	11,10
	22/03	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	23/03	2	01/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	50,00
	26/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	27/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	28/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	29/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	79,00	61,10
M	-	1,44	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,22	39,50	15,40
4	23/03	18	30/04	1	01/05	2	03/05	1	06/05	4	-	-	-	-	8	41,62	44,40
	24/03	9	01/05	1	02/05	1	04/05	1	-	-	-	-	-	-	3	39,30	33,30
	25/03	6	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	42,00	16,70
	26/03	10	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	27/03	6	05/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	39,50	33,30
	28/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	29/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	51	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	14	571,86	127,70
M	-	7,29	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,00	40,80	27,50
5	21/03	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	28/03	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
M	-	0,63	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-

APÊNDICE IV. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS												Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	% EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS
			Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos			
6	28/03	4	08/05	1	11/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	42,50	50,00
	29/03	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	30/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	85,00	50,00
M	-	2,66	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,67	42,50	25,00
7	24/03	9	02/05	1	04/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	41,00	22,20
	26/03	8	05/05	1	08/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	41,50	25,00
	27/03	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	100,00
	28/03	2	07/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	50,00
	29/03	3	06/05	1	07/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	38,50	66,70
	30/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	8	322,00	263,90
M	-	3,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,14	40,30	34,80
8	22/03	18	01/05	1	04/05	2	05/05	2	06/05	2	-	-	-	-	7	43,40	38,90
	23/03	11	30/04	1	01/05	3	02/05	2	03/05	2	-	-	-	-	8	39,60	72,70
	24/03	6	01/05	1	02/05	1	03/05	1	04/05	1	-	-	-	-	4	39,50	66,70
	25/03	12	02/05	1	04/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	3	40,00	25,00
	26/03	5	07/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	42,00	20,00
	27/03	5	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	20,00
	29/03	15	08/05	1	09/05	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	40,70	20,00
	30/03	2	13/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	44,00	50,00
S	-	74	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28	1 146,70	313,30
M	-	8,22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,11	40,10	37,80

APÊNDICE IV. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS										Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	% EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS		
			Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos					
9	21/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	22/03	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	45,00	100,00
	23/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	24/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	25/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	26/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	27/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	29/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	30/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	31/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	45,00	100,00
M	-	0,09	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0,09	45,00	100,00
10	25/03	2	30/04	1	03/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	37,50	100,00
	26/03	5	03/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	39,50	28,60
	27/03	4	04/05	1	05/05	1	06/05	1	-	-	-	-	-	-	3	39,00	75,00
	28/03	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	29/03	4	06/05	1	10/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40,00	50,00
	30/03	5	09/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	20,00
	31/03	6	11/05	2	12/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	41,30	50,00
	01/04	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
↓ S	-	32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	514,80	323,60
M	-	4,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,63	39,60	40,60

APÊNDICE IV. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS												Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	% EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS
			Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos			
11	22/03	7	30/04	2	01/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	39,30	42,90
	23/03	7	29/04	1	01/05	2	02/05	1	04/05	1	-	-	-	-	5	39,40	71,40
	24/03	8	02/05	1	05/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40,50	25,00
	25/03	7	02/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	38,00	14,30
	27/03	7	08/05	1	09/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	42,50	28,60
S	-	36	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	13	518,90	182,20
H	-	6,00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2,17	39,90	36,10
12	25/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	26/03	6	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	41,00	16,70
	27/03	7	04/05	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	38,00	85,70
	28/03	8	06/05	3	08/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	39,50	50,00
	29/03	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	30/03	9	09/05	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	40,00	22,20
	31/03	4	09/05	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	39,00	50,00
	01/04	7	10/05	1	11/05	2	12/05	1	-	-	-	-	-	-	4	40,00	57,10
	02/04	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	03/04	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
04/04	1	14/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	40,00	100,00	
S	-	53	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16	63,30	381,70
H	-	4,81	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,45	39,60	30,20

APÊNDICE IV. (Cont.)

CASAL	DATA DE POSTURA	Nº DE OVOS FÉRTEIS	EMERGÊNCIA DE ADULTOS												Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	CICLO EVOLUTIVO	% EMERGIDOS EM RELAÇÃO Nº DE OVOS FÉRTEIS
			Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos	Data	Nº de Adul-tos			
13	22/03	10	29/04	4	15/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	5	41,20	50,00
	23/03	8	03/05	3	05/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	4	41,50	50,00
	24/03	7	02/05	2	04/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	39,70	42,90
	25/03	9	03/05	1	04/05	2	05/05	1	07/05	1	-	-	-	-	5	40,60	55,60
	26/03	8	06/05	1	07/05	1	08/05	2	-	-	-	-	-	-	4	42,30	50,00
	27/03	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	43	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21	863,30	248,50
M	-	7,16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,50	41,10	48,80
14	24/03	19	03/05	2	04/05	2	06/05	2	-	-	-	-	-	-	6	41,30	31,60
	25/03	9	03/05	1	04/05	2	-	-	-	-	-	-	-	-	3	39,70	33,30
	26/03	6	05/05	2	06/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	3	40,30	50,00
	27/03	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	28/03	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	31/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
S	-	41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	397,80	114,90
M	-	4,55	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,33	40,70	29,30
15	21/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	22/03	16	29/04	2	30/04	2	01/05	1	02/05	2	07/05	1	-	-	8	40,30	50,00
	23/03	6	03/05	1	07/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	43,00	33,30
	25/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	26/03	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0	-	-
	27/03	1	11/05	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	45,00	100,00
S	-	23	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	11	453,40	183,30
M	-	3,28	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,60	41,20	47,80

APÊNDICE V. Perda de peso; número de grãos atacados, por número de furos em cada grão, e número de adultos emergidos observados durante o desenvolvimento de uma geração do *A. obtectus*, partindo de infestações iniciais diferentes.

INFESTAÇÃO INICIAL (Nº de Casais)	Nº MÉDIO DE GRÃOS	PESO MÉDIO FINAL (g)	FATOR DE CORREÇÃO	PESO COR RIGIDO (g)	PREJUÍZO		GRÃOS ATACADOS, POR Nº DE FUROS										GRÃOS ATACADOS		Nº DE ADULTOS EMERGIDOS	
					PESO (g)	(%)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Número	%		
0	1 109	243,11	1,014	246,51	3,49	1,39	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 115	243,29	1,010	254,72	4,28	1,71	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 117	243,22	1,017	247,35	2,65	1,06	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	1 110	243,33	1,016	247,22	2,78	1,11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MÉDIA	1 112,75	243,24	-	246,70	3,30	1,32	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5	1 114	235,34	1,012	238,16	11,84	4,59	129	33	16	8	6	-	-	-	-	-	192	17,24	305	
	1 117	237,70	1,016	241,50	8,50	3,40	124	29	4	5	1	1	1	-	-	-	165	14,77	232	
	1 106	238,01	1,016	241,82	8,18	3,27	110	41	15	11	1	2	1	-	-	-	181	16,37	305	
	1 128	238,44	1,016	242,26	7,74	3,09	90	24	11	5	1	2	1	-	-	-	134	11,88	215	
MÉDIA	1 116,25	237,37	-	240,94	9,06	3,59	113,25	31,75	11,50	7,25	2,25	1,25	0,75	-	-	-	168,00	15,05	264,25	
10	1 125	236,51	1,012	239,35	10,65	4,26	117	25	13	9	5	1	4	4	1	4	183	16,27	377	
	1 140	233,40	1,017	237,37	12,63	5,05	188	70	26	15	9	5	-	-	-	-	313	27,46	541	
	1 109	233,75	1,016	237,96	12,04	4,82	135	62	23	10	5	3	3	1	3	-	245	22,09	467	
	1 109	233,43	1,016	237,16	12,84	5,14	192	57	16	7	6	2	2	-	1	-	283	25,52	447	
MÉDIA	1 120,75	234,27	-	237,96	12,04	4,82	158,00	53,5	19,50	10,25	6,25	2,75	2,25	1,25	1,00	1,00	256,00	22,84	458,00	
20	1 113	224,01	1,015	227,37	22,63	9,05	235	121	60	34	19	9	13	6	2	5	504	45,28	1 152	
	1 109	227,79	1,018	231,89	18,11	7,24	193	77	50	26	12	11	9	7	4	2	391	35,26	905	
	1 118	229,96	1,019	234,33	15,67	6,27	181	80	46	16	13	5	3	7	3	0	354	31,66	742	
	1 109	227,62	1,014	230,81	19,19	7,68	184	83	49	30	15	7	2	4	5	5	384	34,63	878	
MÉDIA	1 112,25	227,34	-	231,10	18,19	7,56	198,25	90,25	51,25	26,50	14,75	8,00	6,75	6,00	3,50	3,00	408,25	36,70	919,25	

APÊNDICE VI. Análise da variância — perda de peso.

CV	GL	SQ	QM	F
Tratamentos	3	505 627	168 542	50,29*
Resíduo	12	40 215	3 351	
TOTAL	15	545 842		CV = 16,90%

\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

APÊNDICE VII. Porcentagem de plântulas normais, dentro dos diversos níveis de infestação.

REPETIÇÃO	PLÂNTULAS NORMAIS (%)				
	T	00	05	10	20
I	71	59	66	65	52
II	77	67	58	55	52
III	75	71	57	60	55
IV	77	62	58	57	48
MÉDIA	75	65	60	59	52

APÊNDICE VIII. Porcentagem de plântulas anormais, dentro dos diversos níveis de infestação.

REPETIÇÃO	PLÂNTULAS ANORMAIS (%)				
	T	00	05	10	20
I	9	7	8	8	13
II	14	12	16	16	4
III	13	9	15	13	12
IV	5	13	11	12	12
MÉDIA	10	10	12	12	10

APÊNDICE IX. Porcentagem de sementes deterioradas, dentro dos diversos níveis de infestação.

REPETIÇÃO	SEMENTES DETERIORADAS (%)				
	T	00	05	10	20
I	20	34	26	27	35
II	9	21	26	29	44
III	12	20	28	27	33
IV	18	25	31	31	40
MÉDIA	15	25	28	29	38

APÊNDICE X. Análise da variância - % de germinação.

CAUSAS DA VARIAÇÃO	GL	SQ	QM	F
Blocos	3	0,59	0,20	
Categorias de germinação	2	11 136,37	5 568,18	411,85**
Resíduo (a)	6	81,09	13,52	
PARCELAS	11	11 218,05		CV = 10,79%
Nível de infestação dentro das normais	4	429,92	107,48	11,39**
Nível de infestação dentro das deterioradas	4	510,40	127,60	13,52**
Nível de infestação dentro das anormais	4	20,16	5,04	0,53 ns
Resíduo (b)	36	339,96	9,44	
				CV = 9,02%

Dados transformados para  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ .

\*\*Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

ns = não significativo.

□

## APÊNDICE XI. Determinação da porcentagem de umidade.

AMOSTRA	CADINHO (g)	CADINHO + AMOSTRA + UMIDADE (g)	AMOSTRA (g)	CADINHO + AMOSTRA SECA (g)	PESO DA ÁGUA (g)	UMIDADE (%)
TI	45,89748	55,84320	9,94572	54,37285	1,47035	14,78
TII	48,16388	58,14830	9,98442	56,63726	1,51104	15,13
TIII	48,14529	58,17253	10,02724	56,64460	1,52793	15,24
TIV	48,23553	58,32729	10,09176	56,83246	1,49483	14,81
MÉDIA	-	-	-	-	-	14,99
00I	10,08435	20,69937	10,61502	19,23613	1,46324	13,78
00II	10,87847	21,87842	10,99995	20,32648	1,55194	14,11
00III	10,25452	20,87355	10,61903	19,43895	1,43460	13,51
00IV	10,69077	22,07916	11,38839	20,52786	1,55130	13,62
MÉDIA	-	-	-	-	-	13,76
05I	10,25297	20,63114	10,37817	19,18453	1,44661	13,94
05II	8,99139	19,40313	10,41174	17,98066	1,42247	13,66
05III	10,40602	20,58009	10,17407	19,19655	1,38354	13,59
05IV	10,18420	20,48136	10,29716	19,07756	1,40380	13,63
MÉDIA	-	-	-	-	-	13,71
10I	10,77620	20,86273	10,08653	19,45636	1,40637	13,94
10II	10,26830	20,12798	9,85968	18,79025	1,33773	13,57
10III	10,57589	20,46252	9,88663	19,12885	1,33367	13,49
10IV	9,97085	20,16353	10,18268	18,77175	1,39178	13,65
MÉDIA	-	-	-	-	-	13,71
20I	10,44432	19,83528	9,39096	18,54709	1,28819	13,72
20II	10,48016	20,74313	10,26297	19,36575	1,37738	13,42
20III	10,07138	20,16340	10,09202	18,81051	1,35289	13,40
20IV	9,66667	19,12455	9,45788	17,82042	1,30413	13,79
MÉDIA	-	-	-	-	-	13,58

## APÊNDICE XII. Determinação da porcentagem de nitrogênio total.

AMOSTRA	PESO AMOSTRA (g)	F <sub>c</sub> PESO	PESO AMOSTRA CORRIGIDO (g)	NaOH			NITRO GÊNIO (%)	F <sub>c</sub>	
				CONSUMIDO (ml)	CORRIGIDO (ml)	TRANSFORMADO (ml)		NaOH	HCl
TI	0,04987	-	-	8,2	7,70472	5,34528	25,86	0,9396	1,305
TII	0,05524	-	-	8,0	7,51680	5,53320	24,30	-	-
TIII	0,05068	-	-	8,0	7,51680	5,53320	26,49	-	-
TIV	0,04972	-	-	8,3	7,79868	5,25132	25,41	-	-
b	-	-	-	13,1	12,30867	0,74124	-	-	-
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	25,52	-	-
OOI	0,05071	1,014	0,05142	4,2	4,64100	5,15900	24,08	1,105	0,98
OOII	0,05067	-	0,05137	4,2	4,64100	5,15900	24,10	-	-
OOIII	0,05104	-	0,05175	4,3	4,75150	5,04850	23,33	-	-
OOIV	0,05085	-	0,05156	4,4	4,86200	4,86200	22,82	-	-
b	-	-	-	8,2	9,06100	0,73900	-	-	-
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	23,58	-	-
IOI	0,0580	1,016	0,05161	4,2	4,64100	5,15900	24,59	1,105	0,98
IOII	0,05012	-	0,05092	4,3	4,75150	5,04850	24,32	-	-
IOIII	0,05040	-	0,05120	4,1	4,53050	5,26950	25,39	-	-
IOIV	0,05012	-	0,05092	4,2	4,64100	5,15900	24,93	-	-
b	-	-	-	8,3	9,17150	0,62850	-	-	-
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	24,81	-	-
2OI	0,05005	1,017	0,05090	4,2	4,64100	5,15900	24,94	1,105	0,98
2OII	0,05094	-	0,05180	4,3	4,75150	5,04850	23,87	-	-
2OIII	0,05074	-	0,05160	4,3	4,75150	5,04850	23,96	-	-
2OIV	0,05030	-	0,05115	4,1	4,53050	5,26950	25,42	-	-
b	-	-	-	8,3	9,17150	0,62850	-	-	-
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	24,55	-	-

## APÊNDICE XIII. Determinação da porcentagem de óleo.

AMOSTRA	CARTUCHO (g)	CARTUCHO + AMOSTRA (g)	PESO DA AMOSTRA (g)	F <sub>c</sub> PESO	PESO AMOSTRA CORRIGIDO (g)	BALÃO (g)	BALÃO + ÓLEO (g)	ÓLEO (g)	ÓLEO (%)
TI	1,87654	19,68884	17,81230	-	-	68,37150	68,60248	0,23098	1,30
TII	2,12040	18,82751	16,70711	-	-	65,62288	65,85796	0,23508	1,41
TIII	1,82513	18,70471	16,87985	-	-	56,47646	56,71568	0,23922	1,42
TIV	1,90297	19,26646	17,36349	-	-	64,18558	64,41421	0,22863	1,32
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	-	-	1,36
OOI	1,60873	11,55950	9,95077	1,014	10,09008	64,17970	64,30272	0,12302	1,22
OOII	1,68743	11,96470	10,27727	-	10,42115	65,62038	65,74500	0,12462	1,19
OOIII	2,00593	12,79754	10,79161	-	10,94269	59,44515	59,58803	0,14288	1,30
OOIV	1,78135	11,71133	9,92998	-	10,06899	49,10667	49,22499	0,11832	1,18
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	-	-	1,22
10I	1,81687	11,06287	9,24600	1,016	9,39393	50,30040	50,50015	0,19975	2,13
10II	2,02878	12,18929	10,16051	-	10,32307	50,98649	51,13084	0,14435	1,39
10III	1,83048	12,09614	10,26566	-	10,42991	43,12688	43,28445	0,15757	1,51
10IV	2,17138	12,30008	10,12870	-	10,29075	45,72482	45,87888	0,15406	1,49
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	-	-	1,63
20I	1,72659	11,39736	9,67077	1,017	9,83517	60,00843	60,16367	0,15524	1,58
20II	1,84496	11,54620	9,70124	-	9,86616	68,37499	68,50317	0,12818	1,29
20III	1,37278	11,19150	9,81872	-	9,98563	45,25768	45,43430	0,17662	1,77
20IV	1,75184	12,16145	10,40961	-	10,58657	50,63041	50,78763	0,15722	1,49
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	-	-	1,53

## APÊNDICE XIV. Determinação da porcentagem de cinzas.

AMOSTRA	CADINHO + AREIA (g)	CADINHO + AREIA + AMOSTRA (g)	PESO DA AMOSTRA (g)	F <sub>c</sub> PESO	PESO AMOSTRA CORRIGIDO (g)	CADINHO + AREIA + CINZAS (g)	CINZAS (g)	CINZAS (%)
TI	53,80980	55,93006	2,12026	-	-	53,89298	0,08318	3,92
TII	60,03505	62,11149	2,07644	-	-	60,11055	0,07550	3,64
TIII	61,76757	63,78062	2,01305	-	-	61,83593	0,06836	3,39
TIV	60,01414	62,98935	2,97521	-	-	60,10276	0,08862	2,98
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	-	3,48
OOI	15,05656	16,27034	1,21378	1,014	1,23077	15,09522	0,03866	3,14
OOII	14,90871	16,13797	1,22926	-	1,24646	14,94537	0,03666	2,94
OOIII	15,18792	16,37691	1,18899	-	1,20563	15,23059	0,04267	3,54
OOIV	14,98384	16,18289	1,19905	-	1,21579	15,02858	0,04474	3,68
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	-	3,32
10I	15,06399	16,28293	1,21894	1,016	1,23844	15,11052	0,04653	3,76
10II	15,02830	16,26900	1,24070	-	1,26055	15,07439	0,04609	3,66
10III	14,97369	16,17538	1,20169	-	1,22091	15,02190	0,04821	3,95
10IV	15,04587	16,28540	1,23953	-	1,25936	15,08976	0,04389	3,49
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	-	3,71
20I	15,92416	16,13651	1,21235	1,017	1,23295	15,97133	0,04717	3,82
20II	14,99476	16,19046	1,19570	-	1,21602	15,04299	0,04823	3,96
20III	15,12189	16,34499	1,22310	-	1,24389	15,17215	0,05026	4,04
20IV	14,94197	16,15345	1,21148	-	1,23207	14,99034	0,04837	3,92
MÉDIA	-	-	-	-	-	-	-	3,94

## APÊNDICE XV. Determinação da porcentagem de carboidratos.

AMOSTRA	UMIDADE (%)	NITROGÊNIO TOTAL (%)	ÓLEO (%)	CINZAS (%)	CARBOIDRATOS (%)
TI	14,78374	25,86460	1,29674	3,92310	54,13
TII	15,13397	24,30332	1,40706	3,63603	55,52
TIII	15,23779	26,49004	1,41719	3,39584	53,46
TIV	14,81238	25,41319	1,31672	2,97861	55,48
MÉDIA	-	-	-	-	54,65
OOI	14,99	24,08225	1,21921	3,14111	56,56
OOII	14,99	24,10128	1,19583	2,94110	56,77
OOIII	14,99	23,32839	1,30571	3,53921	56,83
OOIV	14,99	22,81513	1,17509	3,67990	57,33
MÉDIA	-	-	-	-	56,89
10I	14,99	24,59205	2,12637	3,75713	54,53
10II	14,99	24,31777	1,39832	3,65633	55,63
10III	14,99	25,39179	1,15107	3,94867	54,51
10IV	14,99	24,92571	1,49707	3,48509	55,10
MÉDIA	-	-	-	-	54,54
20I	14,99	24,93604	1,57841	3,82575	54,67
20II	14,99	23,87037	1,29918	3,96619	55,87
20III	14,99	23,96446	1,76874	4,04054	55,24
20IV	14,99	25,41725	1,48508	3,92589	54,18
MÉDIA	-	-	-	-	54,99

APÊNDICE XVI. Análise da variância - % de umidade.

CV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	3	3,562	1,187	34,91**
Resíduo	12	0,405	0,034	
TOTAL	15	3,967		CV = 0,836%

Dados transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ .

\*\* Significativo ao nível de 1% de probabilidade.

APÊNDICE XVII. Análise da variância — % de nitrogênio total.

CV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	3	3,344	1,115	4,64*
Resíduo	12	2,880	0,240	
TOTAL	15	6,224		CV = 1,713%

Dados transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ .

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

APÊNDICE XVIII. Análise da variância - % de óleo.

CV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	3	2,338	0,779	3,98*
Resíduo	12	2,347	0,196	
TOTAL	15	4,685		CV = 6,45%

Dados transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ .

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

APÊNDICE XIX. Análise da variância - % de cinzas.

CV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	3	2,130	0,710	3,64*
Resíduo	12	2,342	0,195	
TOTAL	15	4,472		CV = 4,03%

• Dados transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ .

\* Significativo ao nível de 5% de probabilidade.

□

APÊNDICE XX. Análise da variância — % de carboidrato.

CV	GL	SQ	QM	F
Tratamento	3	4,314	1,438	7,94*
Resíduo	12	2,172	0,181	
TOTAL	15	6,486		CV = 0,773%

Dados transformados em  $\text{arc sen } \sqrt{\%}$ .

\* Significativos ao nível de 5% de probabilidade.

APÊNDICE XXI. Temperatura máxima e mínima e umidade relativa verificada durante o período de armazenamento (maio a outubro 1977).

DIA	TEMPERATURA MÁXIMA (°C)						TEMPERATURA MÍNIMA (°C)						UMIDADE (%)					
	mai	jun	jul	ago	set	out	mai	jun	jul	ago	set	out	mai	jun	jul	ago	set	out
1	-	19,5	19,0	22,5	20,0	19,5	-	18,5	18,0	20,0	17,5	18,0	-	81,0	77,0	84,0	78,0	86,5
2	-	19,5	19,0	23,0	19,0	19,5	-	18,5	17,5	19,5	16,0	18,0	-	76,2	73,0	81,0	83,0	90,0
3	-	20,0	19,0	21,0	17,2	20,0	-	18,5	18,0	18,0	15,5	18,0	-	86,0	72,0	85,0	84,0	90,0
4	-	20,0	19,5	20,0	17,0	20,0	-	19,0	17,5	17,0	16,0	18,5	-	80,0	76,0	91,0	85,5	90,0
5	-	20,0	20,0	21,0	18,0	20,0	-	19,0	17,9	19,0	16,5	19,0	-	78,0	70,0	87,0	86,0	90,0
6	-	20,0	20,0	21,0	19,0	20,0	-	18,5	17,5	20,0	17,5	19,0	-	73,0	67,0	87,0	76,0	90,5
7	-	20,0	20,0	21,5	19,2	20,0	-	17,0	18,0	19,0	18,0	18,5	-	69,9	70,0	81,0	89,0	89,5
8	-	19,5	20,0	21,5	19,2	21,0	-	17,5	18,2	20,0	17,5	18,0	-	74,5	69,0	80,0	80,0	90,0
9	-	19,5	20,0	21,5	19,8	20,0	-	17,5	18,0	20,0	18,5	19,0	-	71,5	67,0	84,5	80,0	86,0
10	-	19,5	19,5	21,0	21,0	21,5	-	14,5	17,0	18,5	20,0	19,5	-	65,0	71,0	84,0	85,0	80,0
11	-	17,5	19,5	20,0	22,0	23,0	-	14,5	17,5	18,5	20,0	20,8	-	65,0	71,0	73,0	85,5	81,0
12	-	17,5	20,5	21,0	22,5	23,0	-	13,5	18,5	19,4	20,0	21,0	-	66,5	73,0	80,5	74,0	82,0
13	-	17,0	21,0	22,2	22,5	21,5	-	16,5	19,0	20,2	20,0	19,5	-	68,0	79,0	77,8	80,0	86,0
14	-	19,2	22,0	22,5	23,0	20,5	-	16,1	20,2	20,5	20,0	19,5	-	72,9	85,0	77,5	80,0	84,0
15	-	20,0	22,0	22,4	24,0	21,5	-	18,0	20,5	18,0	21,0	20,0	-	77,0	75,0	87,0	80,0	95,0
16	-	20,5	21,5	22,5	22,0	22,0	-	18,5	18,5	18,0	21,0	20,5	-	71,5	75,5	87,0	85,0	95,0
17	-	19,5	20,5	19,0	22,0	21,5	-	18,0	18,7	18,0	20,0	18,5	-	72,0	82,0	94,0	82,0	92,0
18	-	20,0	20,5	19,0	21,5	21,0	-	17,5	18,0	16,5	21,0	18,0	-	71,0	75,0	82,0	81,0	93,0
19	-	21,0	19,0	18,5	21,0	-	-	18,5	17,5	16,0	21,0	-	-	72,0	81,0	82,0	80,0	-
20	-	20,0	18,5	18,5	20,5	-	-	18,9	17,2	16,5	20,5	-	-	71,0	84,0	82,0	90,0	-
21	-	20,0	19,0	19,0	20,0	-	-	18,5	17,5	16,0	19,0	-	-	71,5	86,2	81,0	90,0	-
22	20,4	20,0	20,0	18,0	20,0	-	18,0	18,5	18,5	15,5	19,0	-	47,0	74,0	89,0	67,0	93,0	-
23	20,9	21,0	20,0	19,0	21,0	-	17,5	16,5	18,2	17,5	18,5	-	53,0	67,0	89,0	80,0	92,5	-
24	17,1	19,0	20,0	19,0	19,0	-	18,0	16,0	18,0	18,5	19,0	-	77,0	82,0	96,0	85,0	93,0	-
25	20,0	19,0	20,5	20,0	20,0	-	18,0	16,0	18,0	18,0	18,5	-	79,0	66,0	93,0	72,0	93,0	-
26	19,0	17,0	19,8	19,0	20,0	-	18,0	12,5	18,2	18,0	19,0	-	80,0	73,0	91,0	81,0	85,0	-
27	20,0	18,0	21,0	19,0	20,0	-	17,0	14,5	19,0	17,8	18,5	-	78,0	68,0	89,0	85,0	73,0	-
28	20,0	17,0	21,0	19,1	22,0	-	18,0	14,0	19,5	17,0	19,0	-	81,0	69,0	87,0	85,0	70,0	-
29	20,0	18,0	21,0	21,0	22,8	-	18,0	16,5	19,5	18,2	20,5	-	79,0	75,0	83,5	87,5	84,0	-
30	20,0	18,5	21,5	20,0	22,0	-	19,0	17,0	19,5	18,2	18,9	-	85,0	73,0	80,0	87,5	84,5	-
31	20,0	-	21,0	21,0	-	-	19,0	-	20,0	19,0	-	-	76,5	-	80,0	82,0	-	-

## APÊNDICE XXII. Resultados obtidos no ensaio do dia 22/05/77.

INSETICIDA	DOSAGEM	REPE- TIÇÕES	MORTALIDADE					
			1h	2h	3h	4h	5h	6h
1 - Bioresmetrina	1 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
2 - Bioresmetrina	0,5 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
3 - NRDC 161	0,25 ppm	I	0	0	1	1	1	1
		II	0	0	1	1	1	1
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	2	3	3	3
		TOTAL	0	0	4	5	5	5
4 - NRDC 161	0,125 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
5 - "Malathion"	20 ppm	I	2	6	8	9	10	10
		II	4	10	10	10	10	10
		III	6	9	10	10	10	10
		IV	3	7	8	10	10	10
		TOTAL	15	32	36	39	40	40
6 - "Malathion"	10 ppm	I	0	4	6	7	8	8
		II	0	3	4	5	5	5
		III	0	2	2	2	2	2
		IV	0	2	3	3	3	3
		TOTAL	0	11	15	17	18	18
7 - "Pirimiphos-methyl"	4 ppm	I	0	2	5	9	10	10
		II	0	6	10	10	10	10
		III	0	5	8	10	10	10
		IV	0	7	10	10	10	10
		TOTAL	0	20	33	39	40	40
8 - "Pirimiphos-methyl"	2 ppm	I	0	2	4	7	8	9
		II	0	0	0	5	8	9
		III	0	2	3	9	10	10
		IV	0	0	2	6	8	9
		TOTAL	0	4	9	27	34	37

OBSERVAÇÃO: Não se verificou mortalidade na testemunha.

APÊNDICE XXIII. Resultados obtidos no ensaio de 07/07/77.

INSETICIDA	DOSAGEM	REPE- TIÇÕES	MORTALIDADE					
			1h	2h	3h	4h	5h	6h
1 - Floresmetrina	1 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
2 - Floresmetrina	0,5 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
3 - NRDC 161	0,25 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	2
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	2
		TOTAL	0	0	0	0	0	4
4 - NRDC 161	0,125 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
5 - "Malathion"	20 ppm	I	1	5	6	7	9	10
		II	1	6	7	8	9	10
		III	0	3	4	5	7	10
		IV	1	4	6	6	9	10
		TOTAL	3	18	23	26	34	40
6 - "Malathion"	10 ppm	I	0	0	0	0	1	1
		II	0	1	1	1	1	2
		III	0	0	2	3	5	5
		IV	0	0	1	2	2	3
		TOTAL	0	1	4	6	9	11
7 - "Pirimiphos-methyl"	4 ppm	I	0	0	1	4	7	8
		II	0	0	3	7	9	10
		III	0	0	2	5	7	10
		IV	0	0	0	3	6	9
		TOTAL	0	0	6	19	29	37
8 - "Pirimiphos-methyl"	2 ppm	I	0	0	0	1	2	3
		II	0	0	0	0	2	4
		III	0	0	0	0	0	1
		IV	0	0	0	0	1	3
		TOTAL	0	0	0	1	5	11

OBSERVAÇÃO: Não se verificou mortalidade na testemunha.

## APÊNDICE XXIV. Resultados obtidos no ensaio de 28/08/77.

INSETICIDA	DOSAGEM	REPE- TIÇÕES	MORTALIDADE					
			1h	2h	3h	4h	5h	6h
1 - Bioresmetrina	1 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
2 - Bioresmetrina	0,5 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
3 - NRDC 161	0,25 ppm	I	0	0	0	1	1	1
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	1	1
		TOTAL	0	0	0	1	2	2
4 - NRDC 161	0,125 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
5 - "Malathion"	20 ppm	I	0	1	2	3	5	8
		II	1	6	9	10	10	10
		III	0	1	1	5	6	10
		IV	1	2	4	7	8	10
		TOTAL	2	10	16	25	29	38
6 - "Malathion"	10 ppm	I	0	0	1	2	4	4
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	2	3	3
		IV	0	0	0	1	3	3
		TOTAL	0	0	2	5	10	10
7 - "Pirimiphos-methyl"	4 ppm	I	0	1	1	2	3	6
		II	0	0	0	0	3	8
		III	0	0	0	1	4	7
		IV	0	0	0	2	4	8
		TOTAL	0	1	1	5	14	29
8 - "Pirimiphos-methyl"	2 ppm	I	0	0	0	0	0	1
		II	0	0	0	0	1	2
		III	0	0	0	0	2	3
		IV	0	0	1	1	1	1
		TOTAL	0	0	1	1	4	7

OBSERVAÇÃO: Não se verificou mortalidade na testemunha.

## APÊNDICE XXV. Resultados obtidos no ensaio de 18/10/77.

INSETICIDA	DOSAGEM	REPE- TIÇÕES	MORTALIDADE					
			1h	2h	3h	4h	5h	6h
1 - Bioresmetrina	1 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
2 - Bioresmetrina	0,5 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
3 - NRDC 161	0,25 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
4 - NRDC 161	0,125 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
5 - "Malathion"	20 ppm	I	0	0	0	1	4	5
		II	0	0	0	0	1	3
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	1	4	5
		TOTAL	0	0	0	2	9	13
6 - "Malathion"	10 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	1	1	1
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	1	1	1
7 - "Pirimiphos-methyl"	4 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0
8 - "Pirimiphos-methyl"	2 ppm	I	0	0	0	0	0	0
		II	0	0	0	0	0	0
		III	0	0	0	0	0	0
		IV	0	0	0	0	0	0
		TOTAL	0	0	0	0	0	0

OBSERVAÇÃO: Não se verificou mortalidade na testemunha.

## APÊNDICE XXVI. Resultados obtidos no ensaio do dia 22/05/77.

INSETICIDA	DOSAGEM	REPE- TIÇÕES	EXPOSIÇÃO EM HORAS					
			18		42		66	
			V	M	V	M	V	M
1 - Bioresmetrina	1 ppm	I	5	5	0	10	0	10
		II	4	6	0	10	0	10
		III	3	7	0	10	0	10
		IV	8	2	0	10	0	10
		TOTAL	20	20	0	40	0	40
2 - Bioresmetrina	0,5 ppm	I	9	1	0	10	0	10
		II	9	1	0	10	0	10
		III	9	1	0	10	0	10
		IV	10	0	0	10	0	10
		TOTAL	37	3	0	40	0	40
3 - NRDC 161	0,25 ppm	I	9	1	0	10	0	10
		II	9	1	0	10	0	10
		III	10	0	0	10	0	10
		IV	7	3	0	10	0	10
		TOTAL	35	5	0	40	0	40
4 - NRDC 161	0,125 ppm	I	10	0	10	0	9	1
		II	10	0	10	0	9	1
		III	10	0	10	0	10	0
		IV	10	0	10	0	10	0
		TOTAL	40	0	40	0	38	2
5 - "Malathion"	20 ppm	I	0	10	0	10	0	10
		II	0	10	0	10	0	10
		III	0	10	0	10	0	10
		IV	0	10	0	10	0	10
		TOTAL	0	40	0	40	0	40
6 - "Malathion"	10 ppm	I	0	10	0	10	0	10
		II	0	10	0	10	0	10
		III	0	10	0	10	0	10
		IV	0	10	0	10	0	10
		TOTAL	0	40	0	40	0	40
7 - "Pirimiphos-methyl"	4 ppm	I	0	10	0	10	0	10
		II	0	10	0	10	0	10
		III	0	10	0	10	0	10
		IV	0	10	0	10	0	10
		TOTAL	0	40	0	40	0	40
8 - "Pirimiphos-methyl"	2 ppm	I	0	10	0	10	0	10
		II	0	10	0	10	0	10
		III	0	10	0	10	0	10
		IV	0	10	0	10	0	10
		TOTAL	0	40	0	40	0	40

OBSERVAÇÃO: Não se verificou mortalidade na testemunha.

## APÊNDICE XXVII. Resultados obtidos no ensino do dia 07/07/77.

INSETICIDA	DOSAGEM	REPE- TIÇÕES	EXPOSIÇÃO EM HORAS					
			18		42		66	
			V	M	V	M	V	M
1 - Bioresmetrina	1 ppm	I	4	6	0	10	0	10
		II	6	4	0	10	0	10
		III	1	9	0	10	0	10
		IV	8	2	0	10	0	10
		TOTAL	19	21	0	40	0	40
2 - Bioresmetrina	0,5 ppm	I	4	6	1	9	0	10
		II	9	1	4	6	0	10
		III	3	7	0	10	0	10
		IV	6	4	1	9	0	10
		TOTAL	22	18	6	34	0	40
3 - NRDC 161	0,25 ppm	I	10	0	6	4	0	10
		II	8	2	4	6	0	10
		III	9	1	4	6	0	10
		IV	7	3	4	6	0	10
		TOTAL	34	6	18	22	0	40
4 - NRDC 161	0,125 ppm	I	10	0	10	0	8	2
		II	10	0	10	0	7	3
		III	10	0	10	0	9	1
		IV	10	0	10	0	9	1
		TOTAL	40	0	40	0	33	7
5 - "Malathion"	20 ppm	I	0	10	0	10	0	10
		II	0	10	0	10	0	10
		III	0	10	0	10	0	10
		IV	0	10	0	10	0	10
		TOTAL	0	40	0	40	0	40
6 - "Malathion"	10 ppm	I	4	6	2	8	0	10
		II	8	2	8	2	0	10
		III	4	6	0	10	0	10
		IV	6	4	1	9	0	10
		TOTAL	22	18	11	29	0	40
7 - "Pirimiphos-methyl"	4 ppm	I	0	10	0	10	0	10
		II	0	10	0	10	0	10
		III	0	10	0	10	0	10
		IV	0	10	0	10	0	10
		TOTAL	0	40	0	40	0	40
8 - "Pirimiphos-methyl"	2 ppm	I	2	8	0	10	0	10
		II	2	8	0	10	0	10
		III	4	6	0	10	0	10
		IV	3	7	0	10	0	10
		TOTAL	11	29	0	40	0	40

OBSERVAÇÃO: Não se verificou mortalidade na testemunha.

## APÊNDICE XXVIII. Resultados obtidos no ensaio do dia 28/03/77.

INSETICIDA	DOSAGEM	REPE- TIÇÕES	EXPOSIÇÃO EM HORAS					
			18		42		66	
			V	M	V	M	V	M
1 - Bioresmetrina	1 ppm	I	3	7	0	10	0	10
		II	3	7	0	10	0	10
		III	4	6	0	10	0	10
		IV	5	5	0	10	0	10
		TOTAL	15	25	0	40	0	40
2 - Bioresmetrina	0,5 ppm	I	8	2	3	7	0	10
		II	8	3	1	9	0	10
		III	6	4	0	10	0	10
		IV	6	4	2	8	0	10
		TOTAL	27	13	6	34	0	40
3 - NRDC 161	0,25 ppm	I	7	3	1	9	0	10
		II	9	1	5	5	0	10
		III	9	1	3	7	0	10
		IV	8	2	4	6	0	10
		TOTAL	33	7	13	27	0	40
4 - NRDC 161	0,125 ppm	I	10	0	10	0	9	1
		II	10	0	10	0	8	2
		III	10	0	10	0	9	1
		IV	10	0	10	0	9	1
		TOTAL	40	0	40	0	35	5
5 - "Malathion"	20 ppm	I	0	10	0	10	0	10
		II	0	10	0	10	0	10
		III	0	10	0	10	0	10
		IV	0	10	0	10	0	10
		TOTAL	0	40	0	40	0	40
6 - "Malathion"	10 ppm	I	3	7	1	9	0	10
		II	7	3	3	7	0	10
		III	5	5	2	8	0	10
		IV	6	4	4	6	0	10
		TOTAL	21	19	10	30	0	40
7 - "Pirimiphos-methyl"	4 ppm	I	0	10	0	10	0	10
		II	0	10	0	10	0	10
		III	0	10	0	10	0	10
		IV	0	10	0	10	0	10
		TOTAL	0	40	0	40	0	40
8 - "Pirimiphos-methyl"	2 ppm	I	4	6	0	10	0	10
		II	3	7	0	10	0	10
		III	3	7	0	10	0	10
		IV	5	5	0	10	0	10
		TOTAL	15	25	0	40	0	40

OBSERVAÇÃO: Não se verificou mortalidade na testemunha.

## APÊNDICE XXIX. Resultados obtidos no ensaio do dia 18/10/77.

INSETICIDA	DOSAGEM	REPE- TIÇÕES	EXPOSIÇÃO EM HORAS					
			18		42		6	
			V	M	V	M	V	M
1 - Bioresmetrina	1 ppm	I	8	2	3	7	3	7
		II	7	3	0	10	0	10
		III	10	0	1	9	1	9
		IV	6	4	4	6	3	7
		TOTAL	31	9	8	32	7	33
2 - Bioresmetrina	0,5 ppm	I	10	0	8	2	7	3
		II	8	2	4	6	2	8
		III	9	1	4	6	2	8
		IV	9	1	8	2	8	2
		TOTAL	36	4	24	16	19	21
3 - NRDC 161	0,25 ppm	I	9	1	4	6	0	10
		II	8	2	5	5	1	9
		III	10	0	6	4	3	7
		IV	10	0	5	5	0	10
		TOTAL	37	3	20	20	4	36
4 - NRDC 161	0,125 ppm	I	10	0	10	0	7	3
		II	10	0	10	0	9	1
		III	10	0	10	0	9	1
		IV	10	0	10	0	9	1
		TOTAL	40	0	40	0	34	6
5 - "Malathion"	20 ppm	I	2	8	0	10	0	10
		II	3	7	0	10	0	10
		III	3	7	0	10	0	10
		IV	3	7	0	10	0	10
		TOTAL	11	29	0	40	0	40
6 - "Malathion"	10 ppm	I	8	2	4	6	2	8
		II	8	2	4	6	3	7
		III	6	4	2	8	1	9
		IV	8	2	4	6	2	8
		TOTAL	30	10	14	26	8	32
7 - "Pirimiphos-methyl"	4 ppm	I	8	2	4	6	0	10
		II	7	3	4	6	2	8
		III	9	1	2	8	0	10
		IV	7	3	3	7	0	10
		TOTAL	31	9	13	27	2	38
8 - "Pirimiphos-methyl"	2 ppm	I	10	0	7	3	4	6
		II	10	0	8	2	6	4
		III	9	1	5	5	4	6
		IV	10	0	7	3	4	6
		TOTAL	39	1	27	13	18	22

OBSERVAÇÃO: Não se verificou mortalidade na testemunha.