

LÚCIA DE FÁTIMA AMORIM POY

Ciclo de vida de ***Rhizopertha dominica*** (Fabricius, 1792)
(Col., Bostrychidae) em farinhas e grãos de
diferentes cultivares de trigo.

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

CURITIBA

1991

Com carinho ao meu marido
Frederico e filhos Carla,
Ludmila e Lucas.

ÍNDICE

INTRODUÇÃO	01
1. INSETO	01
1.1. Posição sistemática	01
1.2. Taxonomia	01
1.3. Origem e distribuição geográfica	03
1.4. Hospedeiros	04
1.5. Danos	05
2. IMPORTÂNCIA DO ESTUDO	08
REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	09
1. OVO	09
1.1. Período de incubação	11
1.2. Dimensões	13
2. LARVA	14
3. PUPA	18
4. CICLO EVOLUTIVO	20
5. ADULTO	21
5.1. Períodos de pré-postura e de postura	23
5.2. Fecundidade e porcentagem de ovos férteis	25
5.3. Período de pós-postura	27
5.4. Longevidade	27
MATERIAL E MÉTODOS	29
1. CRIAÇÃO ESTOQUE	29
2. INFLUÊNCIA DA DIETA NO DESENVOLVIMENTO DE <i>Rhizopertha dominica</i> (Fabr., 1792)	30
2.1. Nas farinhas de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868	30
2.2. Nos grãos de trigo inteiros e partidos das cultivares OC 854 e IOC 867, de textura vítrea	31
2.2.1. Porcentagem de penetração de larvas neonatas	32
2.3. Nos grãos de trigo inteiros e partidos da cultivar IAC 5 Maringá, de textura suave	33
3. ANÁLISE ESTATÍSTICA	34

RESULTADOS E DISCUSSÃO	35
1. INFLUÊNCIA DA DIETA NO DESENVOLVIMENTO DE <i>Rhizopertha dominica</i>	35
1.1. Ovo	35
1.1.1. Período de incubação	37
1.1.1.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868	37
1.1.1.2. Nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854 e IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave)	38
1.2. Larva	40
1.2.1. Duração do período larval	43
1.2.1.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, de textura vítrea	43
1.2.1.2. Nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave)	46
1.2.1.2.1. Índice de penetração de larvas neonatas de <i>Rhizopertha dominica</i> nos grãos de trigo inteiros e partidos	46
1.2.1.2.2. Duração do período larval nos grãos inteiros e partidos	48
1.3. Pré-pupa e pupa	50
1.3.1. Duração do período pré-pupal e pupal	53
1.3.1.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868	53
1.3.1.2. Nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá	55
1.4. Mortalidade larval, pré-pupal e pupal	56
1.4.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868	56
1.4.2. Nos grãos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá	58
1.5. Ciclo evolutivo	59
1.5.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868	59
1.5.2. Nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá	61

1.6. Adulto	62
1.6.1. Período de pré-postura	64
1.6.2. Período de postura, fecundidade e fertilidade	66
1.6.3. Período de pós-postura	70
1.6.4. Mortalidade	70
1.6.4.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868	70
1.6.4.2. Nos grãos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá	71
1.7. Longevidade	73
1.7.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868	73
1.7.2. Nos grãos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá	74
1.8. Ciclo de vida	75
1.8.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868	75
1.8.2. Nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854 e IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave)	76
1.9. Proporção de sexos	77
CONCLUSÕES	80
RESUMO	82
SUMMARY	84
AGRADECIMENTOS	86
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	88
APÊNDICES	94

INTRODUÇÃO

1. O INSETO

1.1. Posição sistemática

A espécie *Rhizopertha dominica* (Fabricius, 1792) ocupa, segundo BRITTON (1979), a seguinte posição sistemática, na Classe Insecta:

Ordem:	Coleoptera
Subordem:	Polyphaga
Superfamília:	Bostrychoidea
Família:	Bostrychidae
Subfamília:	Dinoderinae
Gênero:	<i>Rhizopertha</i>
Espécie:	<i>Rhizopertha dominica</i> (Fabricius, 1792).

1.2. Taxonomia

Esta espécie foi descrita por Fabricius em 1792 como *Synodendron dominicum*, a partir de exemplares coletados na América do Sul, em remessas de sementes e de raízes provenientes da

índia (COTTON, 1963).

STEPHENS (1830)¹, colocou o gênero *Rhizopertha* na família Bostrychidae.

WOLLASTON (1854)¹, não considerou a classificação de STEPHENS e denominou a espécie de *Rhizopertha pusilla*, pertencendo à família Cissidae (Cioidae).

TASCHENBERG (1879)¹ e COTES (1891 e 1896)¹, usando a mesma sinonímia de WOLLASTON (1854)¹, colocaram esta espécie nas famílias Anobiidae e Ptinidae, respectivamente.

A espécie foi colocada no gênero *Rhizopertha* por LESNE (1896)¹, que, posteriormente, publicou descrições e referências bibliográficas sobre este nome (LESNE, 1897)¹. Este gênero está incluído na subfamília Dinoderinae (GARDNER, 1933)¹ e na família Bostrychidae.

As espécies *Rhizopertha dominica* e *Dinoderus minutus*, ambas pertencendo à subfamília Dinoderinae, família Bostrychidae são muito semelhantes nos seus caracteres externos, sendo a principal característica que as separa, a sua largura, que é consideravelmente mais larga na espécie *Dinoderus minutus* (LESNE 1924)¹.

As principais características diferenciais do gênero *Rhizopertha* em relação ao gênero *Dinoderus*, foram descritas por LESNE (1924b)¹, baseadas em caracteres da fronte, esternos abdominais, pigidium, pronoto e formato do corpo.

Os nomes vulgares pelos quais a espécie é referida na literatura são "Lesser Grain Borer" (CHITTENDEN, 1911), que usou esta denominação para distinguir de *Dinoderus truncatus* (Horn.), referida pelo mesmo autor como "Larger Grain Borer"; "Der

¹ Citados por POTTER (1935).

Getreidekapunizer" (TASCHENBERG, 1979)¹, em virtude desta espécie apresentar o protórax em forma de capuz, ocultando-lhe a cabeça; "Australian Wheat Weevil" (POTTER, 1935), por ser uma séria praga do trigo armazenado na Austrália, desde 1925; "Le Capucin des grains" e El taladrilho de los granos (LEPESME, 1944).

1.3. Origem e distribuição geográfica

Ainda persistem dúvidas sobre a origem de *Rhizopertha dominica*. A opinião, atualmente aceita, menciona que esta espécie é nativa da Índia ou de uma de suas sub-regiões (FABRICIUS, 1792)²; MARSHAM, 1802²; LESNE, 1900 e 1906²; CHITTENDEN, 1911). Esta teoria baseia-se no fato de que esta área é considerada foco de um grande número de espécies de bostríquídeos (LESNE, 1924a)².

Durante o período da 1ª Guerra Mundial, a espécie foi introduzida nos Estados Unidos, em trigo oriundo da Austrália. Embora já fosse considerado um inseto causador de elevados prejuízos, a partir desta época, devido à sua melhor adaptação, estes prejuízos aumentaram, consideravelmente (SCHWARDT, 1931 e 1933).

CHITTENDEN (1911), descreveu os estágios, deu informações históricas e mencionou a distribuição da espécie nos Estados Unidos, México e América Central. TUCKER (1912)³, considerou-a como a mais importante praga de arroz não beneficiado, em Louisiana. DOAN (1919)³, detectou esta espécie no trigo australiano, observando a sua abundância e a sua voracidade na destruição dos grãos.

¹ Citado por CHITTENDEN (1911).

² Citados por POTTER (1935).

³ Citado por SCHWARDT (1933).

FROGGATT (1918)¹, refere-se à *Rhizopertha dominica* como uma séria praga do trigo armazenado na Austrália, principalmente, em Nova Gales do Sul. POTTER (1935), menciona que esta espécie é uma das mais sérias pragas de grãos armazenados na Índia, Argentina e Estados Unidos da América do Norte.

Esta espécie é citada como cosmopolita pelos seguintes autores: DUVAL (1856)²; LACORDAIRE (1957)²; FAUVEL (1878)²; HORN (1878)²; LESNE (1897 E 1898)²; CHITTENDEN (1911); MACDOUGALL (1925)²; BURGEON (1930)².

Na região Neotropical foi relatada a sua ocorrência por FABRICIUS (1792)²; tendo sido mencionada no Brasil pela primeira vez por ZACHER (1932)², na região de São Paulo.

1.4. Hospedeiros

A espécie *Rhizopertha dominica* tem sido mencionada numa grande variedade de alimentos, principalmente nos cereais.

Segundo LESNE (1910 e 1911)², a espécie deve-se ter alimentado, inicialmente, sobre o lenho de madeira viva, mas devido ter sido mencionada atacando vários tipos de madeira, não se pode concluir, de forma precisa, qual a árvore ou arbusto que foi seu hospedeiro original. Este mesmo autor, constatou a presença de um casal construindo uma galeria numa árvore, provavelmente, do gênero *Quassia*, na Guiné Francesa (1924b)².

LUCAS (1949)³, coletou esta espécie sob a casca de *Quercus suber* e de *Cytisus spinosus*.

GARDNER (1933)², observou, populações de *Rhizopertha dominica* vivendo sobre madeira de *Artocarpus hirsutus*.

¹ Citado por SCHWARDT (1933).

² Citados por POTTER (1935).

³ Citado por CHITTENDEN (1911).

POTTER (1935), realizou experimentos, nos quais verificou que o ataque desta espécie não se restringe às sementes dos cereais, mas, também, aos tecidos vegetais vivos e, GURNEY (1918)¹, postulou que a ocorrência de insetos na espiga de trigo no campo, pode ser considerada uma adaptação secundária.

Uma vasta lista de alimentos específicos onde *Rhizopertha dominica* tem sido encontrada, foi compilada por CHITTENDEN (1911) e POTTER (1935), incluindo: sementes e raízes (FABRICIUS, 1798)²; cortiça (RILEY, 1882)²; sorgo (COTES, 1891)²; madeira morta (STEBBING, 1903)¹; vários tipos de madeira (LESNE 1910 e 1911)¹; bulbos comestíveis, nabos de pradarias silvestres, sementes de *Nymphaea lotus*, coleiras de cavalo (CHITTENDEN, 1911); lentilhas (DUPONT, 1916)¹; medicamentos estocados (FROGGATT, 1918)¹; trigo no campo (GURNEY, 1918)¹; legumes (KUNHI-KANNAN, 1919)¹; feijão, sementes de abóbora (MASKEW & STRONG, 1920)¹; madeira de alçacuz, sementes de tamarindo, batata seca, farinha de milho, papéis, frutos de *Trapa bipinosa* (LESNE 1924b)¹; grão de bico (BACK & COTTON, 1924)¹; arroz (MOTSCHULSKY, 1957)¹; grãos de todos os tipos, incluindo farinhas.

Segundo CHITTENDEN (1911), esta espécie é onívora, com preferência por grãos de produtos secos.

1.5. Danos

A espécie *Rhizopertha dominica* alimenta-se de grãos e de produtos secos armazenados, ocasionando danos quantitativos e qualitativos nestes produtos, tornando-a uma praga de elevada importância econômica (POTTER, 1935).

¹ Citados por POTTER (1935).

² Citado por CHITTENDEN (1911).

Os danos provocados pelo ataque de *R. dominica*, são caracterizados por uma grande quantidade de dejetos brancos, farinhentos, através dos quais a infestação pode ser identificada, antes mesmo de se observar a presença dos insetos. Os adultos têm o hábito de se alimentarem no interior dos grãos (GAY & RATCLIFFE, 1941).

Os grãos atacados são destruídos inteiramente, restando apenas uma casca vazia. São capazes de atacar grãos íntegros, sendo, portanto, classificada como praga primária (POTTER, 1935; GAY & RATCLIFFE, 1941).

Um único grão de milho pode ser atacado por quatro ou mais insetos. As larvas e os adultos alimentam-se, dentro do grão, do endosperma e das farinhas produzidas pelo seu próprio broqueamento (POTTER, 1935).

Esta espécie constitui, ao lado do complexo *Sitophilus*, uma das mais sérias pragas nos armazéns e nos depósitos de grãos (KHORRAMSHAHI & BURKHOLDER, 1981). COTES (1889)¹, BARNES & GROVE (1916)², mencionaram que esta espécie e o gorgulho do arroz causam os maiores danos no trigo armazenado na Índia; FROGATT (1918)² e GAY & RATCLIFFE (1941), observaram que estas duas espécies são as mais importantes pragas primárias do trigo na Austrália.

Os adultos de *Sitophilus* comem ou destroem, aproximadamente, o seu próprio peso em trigo numa semana, ao passo que os adultos de *Rhizopertha dominica* destroem 5 ou 6 vezes o seu peso em trigo, no mesmo período. Uma análise microscópica do pó produzido pelo inseto, mostrou que a maior parte é constituído por resquícios do grão destruído e não de excrementos. Essa tendência de

¹ Citado por CHITTENDEN (1911).

² Citado por LEPESNE (1944).

corroer todo o grão, muito além do necessário para o seu desenvolvimento, é, provavelmente, um traço de que algum ancestral se alimentou de madeira (GAY & RATCLIFFE, 1941).

LEPESME (1944), registrou que *Rhizopertha dominica* é uma praga de grãos e cereais armazenados nas regiões tropicais e subtropicais, e COTTON (1963), referiu-se a esta espécie como a praga mais importante de grãos armazenados, especialmente nas regiões quentes.

GHOSE et al. (1956)¹ e BREESE (1960), mencionam esta espécie como a maior praga, do arroz com casca armazenado na Índia e nas Américas, respectivamente.

GUNDU & WILBUR (1972), registraram que a perda de peso do trigo armazenado ocasionada pela alimentação das larvas e dos adultos de *Rhizopertha dominica*, na primeira semana após a emergência, foi de 9,5% e 19,4%, respectivamente. SALAMA & SALEM (1973), observaram que o ataque desta espécie nos grãos de trigo armazenado, refletiu-se nas características organolépticas das farinhas obtidas a partir destes grãos.

MORALLO-REJESUS & JAVIER (1980), observaram que, a maior perda de peso provocada por *Rhizopertha dominica*, foi verificada em grãos de sorgo, quando comparada com arroz moído, arroz não polido e milho.

Dentre as pragas que ocorrem nos grãos armazenados, *Rhizopertha dominica*, apresenta uma série de características que favorece a sua reprodução, fazendo com que a infestação assumam proporções consideráveis. COTTON (1963) observou reprodução desta espécie em temperaturas de até 37°C. STOREY et al. (1983), relataram reprodução em grãos com baixo teor de umidade (abaixo de 8%

¹ Citado por BREESE (1960).

de umidade no grão); CUPERUS et al. (1986), observaram, durante 1982 - 1985, que esta espécie conseguiu se reproduzir em locais onde a umidade no grão esteve abaixo de 8%. Este fato, aliado à capacidade de vôo e, principalmente, por poder alimentar-se de grãos inteiros, concorreram para que no período acima mencionado, **Rhizopertha dominica**, tenha sido relatada como a praga primária mais abundante do trigo armazenado, em Oklahoma.

2. IMPORTANCIA DO ESTUDO

Esta espécie tem sido mencionada, recentemente, como uma das principais pragas do trigo armazenado no Norte do Paraná, sendo motivo de preocupação quando constatada pelos técnicos da COPASA (Companhia Paranaense de Silos e Armazéns), em virtude de causar enormes perdas nos grãos e ser de difícil controle (CASSILHA, informação pessoal).

Como não dispomos de estudos no Brasil sobre a referida espécie, desenvolveu-se esta Pesquisa, com os seguintes objetivos:

- Estudar o ciclo de vida de **Rhizopertha dominica**, nas cultivares de trigo OC854, IOC867 e IOC868 (textura vítrea), e IAC 5 Maringá (textura suave);
- Comparar a influência das farinhas e dos grãos inteiros e partidos destas cultivares, no seu desenvolvimento;

REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

1. OVO

BARNES & GROVE (1916)¹, SCHWARDT (1931 e 1933), POTTER (1935) e SATTIGI et al (1985), observaram que a postura de *Rhizopertha dominica* é constituída por ovos isolados ou em grupos de 4 a 8 (SCHWARDT, 1931) de 2 a 7 (SCHWARDT, 1933) e de 2 a 13 (SATTIGI, 1985), que são ovipositados nas fendas ou nas aberturas dos grãos, nos frascos onde os insetos são mantidos ou perdidos no pó e nos dejetos produzidos, quando, geralmente, são depositados isoladamente. CHITTENDEN (1911), não observou a postura agrupada mencionando que os ovos são postos nos excrementos dos insetos, existentes na parte inferior dos frascos.

SCHWARDT (1931), menciona, que após os adultos de *Rhizopertha dominica* penetrarem no interior do grão, realizam a postura no próprio orifício de entrada.

BIRCH (1945a), KHARE & AGRAVAL (1963) e COTTON (1974), descreveram que esta espécie realiza a sua postura fora dos grãos,

¹ Citado por POTTER (1935).

diferindo dos gorgulhos, que fazem a postura em cavidades feitas pelo próprio inseto.

BARNES & GROVE (1916)¹, constataram a existência de certa quantidade de dejetos antes da deposição dos ovos; estes dejetos consistem de alimento mascado, mas não digerido. Como, antes da cópula não foram observados estes dejetos, os autores postularam que a produção destas substâncias são uma "resposta à fertilização".

CHITTENDEN (1911), relatou que os ovos são brancos, com a superfície ligeiramente polida e aparentemente rugosa. Segundo SCHWARDT (1933), os ovos são brancos com a superfície áspera. Bastante frágeis, são difíceis de serem removidos do local da postura sem serem danificados, sendo, frequentemente, quebrados pelos adultos durante ou imediatamente após a sua deposição. POTTER (1935), LEPESME (1944) e SATTIGI et al (1985), observaram que os ovos são brancos e brilhantes, passando a róseos e opacos, com rugosidades na sua superfície, um pouco antes da eclosão.

A forma do ovo, varia conforme os autores; CHITTENDEN (1911), mencionou que os ovos são em forma de pera alongada, com as extremidades arredondadas; SCHWARDT (1933), POTTER (1935) e SATTIGI et al (1985), observaram que a forma do ovo é "cilíndrica", suavemente arredondada nas extremidades, apresentando uma saliência no pedicelo, com aproximadamente 1/3 do diâmetro do ovo, de cor amarronzada. Segundo LEPESME (1944), são alongados e ligeiramente piriformes; LE CATO & FLAYERTY (1974), mencionaram que os ovos são oblongos, com a parte final arredondada e cório liso.

BARNES & GROVE (1916)¹, verificaram grupos de até 30 ovos com o formato de "jangada". POTTER (1935), observou que os ovos

¹ Citado por POTTER (1935).

variavam na forma, mesmo quando postos isoladamente, e que, em grupos, eles apresentam, também, a forma de "jangada", cada ovo um pouco deformado pelos seus vizinhos.

1.1. Período de incubação

O Quadro 1 mostra a duração do período de incubação, determinado por vários autores.

CHITTENDEN (1911), encontrou 14 dias nos EUA. BARNES & GROVE (1916)¹, trabalhando na Índia, verificaram que *Rhizopertha dominica* é mais ativa de maio a agosto (período quente); neste período, registraram a duração de 5 a 6 dias para o período de incubação, e em setembro-outubro (período frio), 7 a 11 dias. SCHWARDT (1931) observou 6 dias de incubação para ovos depositados no verão. O mesmo autor (1933), verificou 5 dias em agosto e 21 dias em fevereiro, em dieta de "Yeast Foam", a 28.8 - 30°C, sugerindo que a incubação tem início antes da postura dos ovos, fato que, segundo o autor, justifica a falta de uniformidade deste período para ovos mantidos sob idênticas condições de temperatura.

POTTER (1935), registrou 15,5 dias para ovos postos em grãos de milho, a 26°C e 65% de umidade relativa, durante os meses outubro-janeiro. Este autor, observou também, que a duração deste período varia com as condições climáticas, e, possivelmente, com a época do ano.

BIRCH & SNOWBALL (1945), determinaram o período de incubação a 8 temperaturas diferentes (18,1 a 38,3°C). Segundo estes autores, o maior período encontrado foi de 33,05 dias, à temperatura

¹ Citado por POTTER (1935).

de 18,1°C, e o menor foi de 4,54 dias, à temperatura de 36°C, sendo estes os limites, máximo e mínimo, encontrados para o período de incubação desta espécie.

QUADRO 1. Duração (dias) do período de incubação do ovo de *Rhizopertha dominica*, segundo vários autores.

Referências	Condições			
	Duração	Dieta	T(°C)	UR(%)
CHITTENDEN (1911)	14		(abril-maio)	
BARNES & GROVE (1916) ¹	5-11			
SCHWARDT (1931)	6		(verão)	
SCHWARDT (1933)	5-21	"Yeast Foam"	28,8-30	
POTTER (1935)	15,5	grãos de milho	26	65
LEPESNE (1944)	5-6		(verão)	
	7-11		(set-out)	
	18-26		(nov-dez)	
BIRCH & SNOWBALL (1945)	32,09-33,05		18,1	
	15,26-15,23		22	
	9,74-9,40		25,5	
	6,59-6,45		29,1	
	5,38-5,32		32	
	5,07-4,83		34,1	
	4,70-4,54		36	
	5,03-4,92		38,3	
HOWE (1949)	7,12	farinha integral	28	70
	10,99		25	70
SATTIGI et al (1985)	6,60	grãos de sorgo	19,8	66,70

¹ Citado por POTTER (1935).

HOWE (1949), observou 7,12 dias e 10,99 dias, a 25° e 28°C, respectivamente, para ovos cujas fêmeas foram criadas em farinha de trigo integral.

SATTIGI et al (1985), obteve média de 6,6 dias, a 19,8°C e 66,70% de U.R. em grãos de sorgo.

1.2. Dimensões

Segundo LE CATO & FLAYERTY (1974), os ovos "são muito estreitos e, talvez, os mais estreitos oriundos de insetos de grãos armazenados", tal como nas espécies do gênero *Cryptolestes*.

As dimensões do ovo de *Rhizopertha dominica*, segundo vários autores, são mostradas no Quadro 2.

QUADRO 2. Dimensões (mm) do ovo de *Rhizopertha dominica*, observado por vários autores.

Referências	Eixo longitudinal	Maior eixo transversal
CHITTENDEN (1911)	0,6	0,2
SCHWARDT (1933)	0,5 ± 0,1	0,2 ± 0,05
POTTER (1935)	0,59	0,2
LEPESME (1944)	0,6	0,2
LE CATO & FLAYERTY (1974)	0,52 ± 0,05 0,68	0,2 ± 0,01 0,21

Observando este Quadro, verifica-se que há pouca variação na largura dos ovos. Houve maior variação no eixo longitudinal, onde os menores ovos mediram 0,5 mm (SCHWARDT, 1933), em "Yeast Foam"

e os maiores 0,68 mm (SATTIGI et al, 1935), em grãos de sorgo.

2. LARVA

A larva neonata foi descrita por CHITTENDEN (1911) com as seguintes características: "branca, ligeiramente amarelada em direção à cabeça; cabeça amarelada, ocelos (marrom) avermelhados, dispostos em triângulo. Peças bucais amarronzadas, antenas muito pequenas e cabeça rodeada por longos pêlos. Pernas longas, levemente amareladas com garras. Cada segmento abdominal com uma série de pêlos compridos, ventrais e distribuídos também, no dorso do 7º e 8º segmentos. O último segmento apresenta um gancho amarelo e curvo direcionado para trás. Comprimento um pouco menor do que 0,3 mm".

POTTER (1935), fez a revisão da descrição de CHITTENDEN (1911) e observou que a larva neonata de *Rhizopertha dominica* apresenta, usualmente, quatro ocelos de cada lado da cabeça, três deles dispostos em triângulo, situados dorsalmente, e o quarto situado abaixo e ventralmente. Os pêlos da cabeça e do tórax são consideravelmente menores do que os pêlos abdominais. Tem três segmentos torácicos e dez abdominais. Apresenta, um espinho mediano curvo, direcionado posteriormente na superfície dorsal do último segmento abdominal, que identifica o 1º instar larval, já que a larva no 2º instar não apresenta esta estrutura. POTTER (1935), classificou esta larva como "ativa e campodeiforme". Em outro trecho, este mesmo autor, citou a larva como escarabeiforme mas não curvada, sendo, provavelmente este, o único instar onde *Rhizopertha dominica* pode penetrar em grãos de milho, trigo, ou semelhante material rígido.

SCHWARDT (1933), LEPESME (1944) e SATTIGI *et al* (1985), descreveram a larva neonata como branca, com cabeça marrom e escarabeiforme. LEPESME (1944), relatou que a larva deste instar se desloca agilmente com seus três pares de pernas que, como nos demais representantes da família Bostrychidae, são relativamente bem desenvolvidas. Assim, pode distinguir-se das larvas dos gorgulhos, que atacam o mesmo tipo de alimento, porém são ápodas.

BIRCH (1945a) e OSUGI (1982), descreveram que no 1º instar, a larva se move sobre o grão, procurando a área mais favorável para a sua penetração, sendo esta a maior dificuldade ao se manusear com esta espécie e que é a causa da alta percentagem de mortalidade neste instar (BIRCH 1945a).

CHITTENDEN (1911), LESNE (1924b)¹, GARDNER (1933)¹ e POTTER (1935), descreveram a larva completamente desenvolvida como sendo branca, com a cabeça amarronzada e mandíbulas escuras. A cabeça é elipsoidal, estando retraída para dentro do tórax. O corpo é recoberto por uma fina penugem castanho pálida, particularmente abundante na parte dorsal do primeiro segmento torácico e nos dois últimos segmentos abdominais. CHITTENDEN (1911), descreveu que, neste estágio, a larva se assemelha à forma lamellicorne e a locomoção é muito restrita. Pode atingir 2,8 mm de comprimento.

HOWE (1949), KHORRAMSHAHI & BURKHOLDER (1981) e SATTIGI *et al* (1985), observaram que o desenvolvimento larval ocorreu dentro do grão, ou nas farinhas e excrementos produzidos pelos adultos.

A duração do período larval, segundo vários autores, encontra-se no Quadro 3.

SCHWARDT (1931), obteve 39,6 dias de período larval em sala

¹ Citado por POTTER (1935).

QUADRO 3. Duração média (dias) do período larval de *Rhizopertha dominica*, segundo vários autores.

Referências	Condições			
	Duração	Dieta	T(°C)	UR(%)
SCHWARDT (1931)	39,6 18		(sala climatizada) (verão)	
SCHWARDT (1933)	17 51	"Yeast Foam" grãos de milho	28,8-30	
POTTER (1935)	51	grãos de milho (1º instar) farinha de trigo integral (demais instares)	26	65
CROMBIE (1944) ¹	22	grãos	29,6	70
BIRCH (1945a)	56,4	grão inteiro de trigo	22	70
	27,6		26	70
	21		30	70
	15,8		34	70
	20,1		36	70
	27,5		38,2	70
HOWE (1949)	25 39 27,48 ± 0,43 30,94 ± 0,14 46,12 ± 0,84	grãos de trigo farinha integral	28 25 28 28 25	70 70 70 70 70
SATTIGI et al (1985)	20	grãos de sorgo	19,8	66,70

¹ Citado por HOWE (1949).

climatizada e 18 dias no verão. O mesmo autor (1933), trabalhou com dois tipos de dietas: "Yeast Foam" e grãos de milho. Na primeira dieta, as larvas foram colocadas individualmente sobre pequenos pedaços de "Yeast Foam". Após 2 ou 4 semanas, dependendo da estação, as porções de "Yeast Foam" foram partidas e as larvas maduras dispostas sobre este substrato, sendo registrada a mudança de larva a pupa. Na segunda dieta, as larvas foram colocadas sobre uma fenda feita em cada grão; a larva penetrou no grão e observou-se o seu desenvolvimento. Na dieta constituída por "Yeast Foam" a duração do período larval variou de 17 a 41 dias, e nos grãos de milho, a variação foi de 32 a 51 dias.

POTTER (1935), utilizou uma dieta constituída por grãos de milho, no 1º instar, e outra feita com semolina, farelo e germe de trigo em proporções iguais, nos instares restantes, tendo determinado a duração do período larval, que foi de 51 dias a 26°C e 65% de umidade relativa. Este autor, verificou que o período larval foi mais longo, quando o alimento foi escasso, tendo um maior número de mudas e um crescimento menor. Esta espécie, segundo POTTER (1935), desenvolveu-se em dieta de farinha de trigo integral e não em dieta de farinha branca.

CROMBIE (1944)¹, observou que a 29,6°C e 70% de umidade relativa, o desenvolvimento larval nos grãos foi 22 dias.

BIRCH (1945a), realizou experimentos para verificar a duração do período larval a 6 temperaturas (22-38°C) e 70% de umidade relativa. Como pode ser observado no Quadro 3, o desenvolvimento larval a 22°C foi 56,4 dias. Este período diminuiu para 27,6 dias a 26°C e continuou baixando. Quando a temperatura foi de 34°C, o período larval foi de 15,8 dias. A 36°C e 38°C, o desenvolvimento

¹ Citados por HOWE (1949).

larval foi completado a 20,1 e 27,5 dias, respectivamente. Por estes dados, o autor mostrou que a temperatura mais adequada a esta fase do desenvolvimento de *Rhizopertha dominica* foi 34°C. Este autor, observou ainda, que não houve diferença significativa durante o desenvolvimento do período larval para os dois sexos.

HOWE (1949), verificou o desenvolvimento larval desta espécie a 25 e 28°C, e 70% de umidade relativa. As dietas utilizadas foram farinha de trigo integral e grãos de trigo. A duração do período larval foi mais rápida a 28°C em grãos de trigo, sendo de 25 dias enquanto que a 25°C na referida dieta, o desenvolvimento larval completou-se em 39 dias. Na dieta de farinha integral o autor acompanhou duas séries de insetos, a 28°C, obtendo 27,48 e 30,94 dias para o período larval, e, à temperatura de 25°C o período foi de 46,12 dias.

HOWE (1949), fez uma pequena incisão, próxima ao embrião de cada grão, antes de ser utilizado, por que as larvas não foram capazes de penetrar em grãos íntegros.

3. PUPA

A pupa que é do tipo livre ou exarata foi descrita por BARNES & GROVE (1916)¹, com as seguintes características: "Branca no início, depois passa a coloração marrom, apresentando a cabeça achatada, o tórax largo e o abdôme possui 7 tergos visíveis e um apêndice móvel (genitália externa) no final do abdome. A superfície dorsal do tórax é coberta com pêlos".

¹ Citado por POTTER (1935).

SCHWARDT (1933), relatou que o período pupal é realizado dentro de uma cavidade alargada, na extremidade da galeria, feita pela larva; segundo este autor, a pupa pode completar o desenvolvimento fora desta cavidade.

POTTER (1935), menciona que antes do período pupal, esta espécie se apresenta quiescente, evidenciando a existência do período de pré-pupa. A duração deste período varia de 1 a 2 dias, com média de 1,5 dias (POTTER, 1935; SATTIGI et al, 1985).

POTTER (1935), descreveu detalhadamente, com desenhos, a principal característica da pupa, que é o dimorfismo sexual. Segundo o autor, esta característica é de grande importância para o conhecimento da espécie, em virtude de em nenhum outro estágio de seu ciclo de vida, ser possível a distinção entre macho e fêmea. Esta diferenciação, manifestada na extremidade final do abdome, consiste na existência de duas papilas "tri-segmentadas", bem salientes, na fêmea; no macho, existe um "par de estruturas segmentadas", fundidas com o abdome, no seu total comprimento. A última exúvia, geralmente, permanece presa no final do abdome, pelo que deve ser cuidadosamente removida, para que a distinção entre os sexos seja observada.

A pupa completamente desenvolvida mede 3,914 mm de comprimento (POTTER, 1935); SATTIGI et al (1985), observaram 3,275 mm de comprimento e 0,652 mm de largura para pupas mantidas em grãos de sorgo.

No Quadro 4, apresenta-se a duração média do período pupal, segundo vários autores.

Como se pode verificar, analisando este Quadro, a dieta não exerce muita influência na duração deste período. A variação observada pelos autores é, devido, principalmente, à variação da temperatura. Esta duração variou entre 3,1 dias, a 34°C, e 10

dias, a 22°C (BIRCH, 1945a).

QUADRO 4. Duração média (dias) do período pupal de *Rhizopertha dominica*, segundo vários autores.

Referências	Condições			
	Duração	Dieta	T(°C)	UR(%)
SCHWARDT (1931)	6	(fev. março)		
SCHWARDT (1933)	6	"Yeast Foam"	28,8-30	
POTTER (1935)	6,5	farinha de trigo	26	70
CROMBIE (1944) ¹	7	grãos de trigo	30	70
HOWE (1949)	5	grãos de trigo	25	70
	4		28	70
BIRCH (1945a)	10	grãos de trigo	22	70
	5,9		26	70
	4,5		30	70
	3,1		34	70
	3,5		36	70
	3,3		38	70
SATTIGI et al (1985)	6,7	grãos de sorgo	19,8	66,70

4. CICLO EVOLUTIVO

O Quadro 5 mostra a duração média do ciclo evolutivo de *Rhizopertha dominica*, segundo vários autores.

¹ Citado por HOWE (1949).

BIRCH (1945a), observou, a duração deste período a 6 temperaturas diferentes (22 a 38,2°C) e a 70% de umidade relativa. Conforme se pode observar no Quadro 5, a temperatura mais favorável ao desenvolvimento desta espécie foi 34°C, onde o ciclo evolutivo foi concluído em 24,7 dias; à temperatura de 22°C a duração do ciclo evolutivo foi de 83,9 dias.

QUADRO 5. Duração média (dias) do ciclo evolutivo de *Rhizopertha dominica*, segundo vários autores.

Referências	Condições			
	Duração	Dieta	T(°C)	UR(%)
BIRCH (1945a)	83,9	grãos de trigo	22	70
	43,9		26	70
	32,5		30	70
	24,7		34	70
	28,8		36	70
	36,5		38,2	70
SATTIGI et al (1985)	33,3	grãos de sorgo	19,8	66,70

5. ADULTO

CHITTENDEN (1911), descreveu que os adultos desta espécie são os menores besouros que causam danos nos grãos, sendo, consideravelmente menos largos do que os gorgulhos. A forma é quase cilíndrica; a cabeça é grande e proeminente, escondida sob o tórax, característica peculiar da maioria dos representantes da família Bostrychidae. As antenas são proeminentes, com 10 artícu-

los, terminando com uma clava tri articulada, bem visível. Olhos e mandíbulas também proeminentes. Tegumento polido e coloração marron escura.

SCHWARDT (1933), observou que os adultos são muito lentos e movem-se de forma desajeitada, reagindo abruptamente, quando perturbados. Voam desnorteados e podem ser transportados por correntes de ar.

POTTER (1935) estudou, detalhadamente, a morfologia externa do adulto, descrevendo, inclusive, as genitálias do macho e da fêmea. Segundo o autor, o adulto desta espécie apresenta as seguintes características: "Forma do corpo cilíndrica, de coloração marrom escura avermelhada. Cabeça escondida sob o protórax; o orifício para receber a cabeça abre-se para a superfície ventral. Quando pode ser vista, a cabeça tem a forma globular. O clipeo, o epistoma e o labro são cobertos com cerdas. Protórax é o mais desenvolvido. Apresenta a forma de capuz com a margem posterior franjada com longos pêlos. Na sua superfície, os pêlos são curvos e esparsos. Mesotórax coberto pelos élitros. Metatórax bem desenvolvido, suportando asas funcionais. Pernas normais, com as tíbias franjadas e tarsos com 5 artículos. O élitro é aproximadamente 2 1/4 vezes tão longo quanto o protórax. Tem, na sua superfície, minúsculas covas dispostas em fileira, à semelhança de estrias. Na base de cada cova, origina-se um pelo curvo em ângulo reto, diferenciando os gêneros *Rhizopertha* e *Dinoderus* (KINGSOLVER, 1971).

Abdome com 8 tergos e 5 esternos visíveis. SATTIGI et al (1985), concordaram com a descrição de POTTER (1935) e descreveram que as antenas são pequenas e serreadas. A coloração dos adultos é a mesma para ambos os autores, todavia SATTIGI et al (1985), observaram que os insetos recém emergidos são marrom ama-

relados e muito delicados. As medidas dos insetos adultos variam de 2,3 a 2,8 mm. (POTTER, 1935) e de 2,50 a 2,8 mm (SATTIGI, et al, 1985).

5.1. Períodos de Pré-postura e de Postura

O Quadro 6 mostra a duração do período de pré-postura de *Rhizopertha dominica*, observado por SCHWARDT (1933) e por SATTIGI (1985).

QUADRO 6. Duração média (dias) do período de pré-postura de *Rhizopertha dominica*, segundo vários autores.

Referências	Condições			
	Duração	Dieta	T(°C)	UR(%)
SCHWARDT (1933)	15	"Yeast Foam"	28,8-30	
SATTIGI et al (1985)	6,5	grãos de sorgo	19,8	66,70

SCHWARDT (1931) menciona, que após a emergência, os besouros podem sair do grão em poucos dias, ou permanecerem alimentando-se dentro do grão, por duas ou mais semanas. Este mesmo autor (1933), relatou que os adultos permaneceram na célula pupal 3 ou 5 dias sem se alimentarem e só após este período iniciaram a sua alimentação, construindo uma galeria para o exterior, observando, também, que as fêmeas recém-emergidas se alimentaram durante 15 dias antes de realizarem a postura.

SATTIGI et al (1985), verificaram que o período de pré-postura de *Rhizopertha dominica* foi de 6,5 dias, em dieta de grãos

de sorgo, a 19,8°C e 66,70% de umidade relativa.

O Quadro 7 mostra o período de postura de *Rhizopertha dominica*, observando-se que a temperatura é o fator que mais afeta a duração deste período. BIRCH (1945c), observou que a temperatura de 34°C e 70% de umidade relativa, as fêmeas ovipositaram durante 112 dias, mas à temperatura de 38,2°C, para o mesmo teor de umidade, foi observada uma duração média de apenas 40 dias, para este período. HOWE (1949), obteve 21,15 dias, a 25°C e 70% de umidade relativa, em grãos de trigo, e SATTIGI et al (1985), à temperatura de 19,8°C e umidade relativa de 66,70%, registraram uma duração média de 36,2 dias para o período de postura desta espécie.

QUADRO 7. Duração média (dias) do período de postura de *Rhizopertha dominica*, segundo vários autores.

Referências	Condições			
	Duração	Dieta	T(°C)	UR(%)
BIRCH (1945c)	112	grãos de trigo	34	70
	40		38,2	70
HOWE (1949)	21,15	grãos de trigo	25	70
SATTIGI et al (1985)	36,2	grãos de sorgo	19,8	66,70

5.2. Fecundidade e porcentagem de ovos férteis

O Quadro 8 mostra a fecundidade de *Rhizopertha dominica*, segundo vários autores.

BARNES & GROVE (1916)¹, observaram uma fêmea que chegou a ovipositar 586 ovos, num período de 130 dias. Estes autores, observaram, também, que para esta espécie, as fêmeas precisam acasalar mais do que uma vez durante o período de postura.

BIRCH (1945c), verificou, que em ótimas condições de temperatura e umidade (34°C e 14% de umidade no grão, que equivale a 70% de umidade relativa), o número máximo de ovos postos por uma fêmea foi de 415; a temperaturas superiores a 39°C não houve postura e a 18,3°C a oviposição foi de apenas 38 ovos num período de 4 meses.

Em relação a umidade do grão, esta espécie, efetuou posturas em grãos, com até 8% de umidade, não sendo observada oviposição, quando o teor de umidade dos grãos foi inferior a 8%.

HOWE (1949), observou que o maior número de ovos postos por uma fêmea foi 561, em 38 dias de postura e o menor foi 52 ovos, postos em 11 dias, sendo 45 o número máximo de ovos depositados num só dia. A taxa média diária por fêmea variou de 4 a 15 ovos. O número médio de ovos por fêmea foi 244 e por fêmea por dia foi 10,4. A produção diária de ovos por fêmea é muito irregular e não há um pico máximo de produção; verificou-se uma porcentagem de 80% de ovos férteis.

1 Citado por POTTER (1935).

QUADRO 8. Fecundidade de *Rhizopertha dominica* determinada por alguns autores, em diversas condições ambientais.

Referências	Período observado	Número de ovos por fêmeas	Condições		
			Durante o período observado	Dieta	T(°)C URX
BARNES & GROVE (1916) ¹	130	586			
BIRCH (1945c)	130	38	grãos de trigo	18,3	70
	112	415		34	70
	40	97		38,2	70
	120	57		18,3	11 unidade no grão
	110	181		22	11 unidade no grão
	40	113		38	11 unidade no grão
	100	132		22	10 unidade no grão
	90	295		34	10 unidade no grão
	100	172		36	10 unidade no grão
	46	52		38	10 unidade no grão
	90	315		34	9 unidade no grão
	80	160		36	9 unidade no grão
	80	45		26	8 unidade no grão
	80	49		34	8 unidade no grão
HOWE (1949)	11	52		25	70
	11	69		25	70
	8	76		25	70
	11	78		25	70
	18	169		25	70
	23	180		25	70
	31	250		25	70
	28	290		25	70
	24	305		25	70
	31	368		25	70
	13	400		25	70
	38	561		25	70
SATTIGI et al (1985)		64,5	grãos de sorgo	19,8	66,70

¹ Citado por POTTER (1935).

5.3. Período de Pós-postura

O Quadro 9 mostra o período de pós-postura de *Rhizopertha dominica*, segundo SATTIGI et al (1985). Estes autores verificaram, que a duração deste período variou de 6 a 32 dias, com média de 15,20 dias em grãos de sorgo a 19,8°C e 66,70% de umidade relativa.

QUADRO 9. Duração média (dias) do período de pós-postura de *Rhizopertha dominica*, segundo SATTIGI et al (1985).

Referências	Condições			
	Duração	Dieta	T(°C)	UR(%)
SATTIGI et al (1985)	15,20	grãos de sorgo	19,8	66,70

5.4. Longevidade

A maioria da bibliografia pesquisada não registra a longevidade desta espécie. BARNES & GROVE (1916)¹, observaram uma fêmea que apresentou uma longevidade de 310 dias, mas os últimos 180 dias de forma quiescente.

O Quadro 10 mostra a longevidade de *Rhizopertha dominica* segundo SATTIGI et al (1985). A longevidade das fêmeas foi maior do que a dos machos tanto na presença como na ausência de grãos de sorgo, dieta na qual os insetos foram criados.

¹ Citado por POTTER (1935).

QUADRO 10. Longevidade média (dias) de *Rhizopertha dominica*, segundo SATTIGI, 1985.

Temperatura (°C)	UR (%)	Dieta	Duração média			
			machos		fêmeas	
			com	sem	com	sem
			alimento	alimento	alimento	alimento
19,8	66,70	grãos de sorgo	49,7	7,5	57,9	11,45

MATERIAL E MÉTODOS

1. CRIAÇÃO ESTOQUE

A criação estoque foi iniciada com adultos de *Rhizopertha dominica* coletados em armazéns de trigo de Maringá (PR).

Estes adultos foram colocados em três frascos de vidro de 8 cm de diâmetro e 13 cm de altura. Os frascos continham grãos de trigo das cultivares OC854, IOC867 e IOC868 e foram vedados com papel filtro e tela de malha fina para evitar a fuga dos insetos e permitir o seu arejamento.

Os frascos foram colocados sobre uma lâmina de madeira, apoiada em pequenos suportes, dentro de uma bandeja, contendo óleo de soja no fundo, para impedir a entrada de ácaros. Os frascos foram mantidos numa câmara climatizada, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Os grãos de trigo das cultivares OC854, IOC867 e IOC868 foram previamente expurgados, para evitar quaisquer focos de infestação existente, com fosfina em pastilha (2 pastilhas/m^3) realizado na Companhia Brasileira de Armazenamento (CIBRAZEM), na cidade de Curitiba, PR.

2. INFLUÊNCIA DA DIETA NO DESENVOLVIMENTO DE *Rhizopertha dominica* (Fabr., 1792).

2.1. Nas farinhas de trigo das cultivares OC854, IOC867 e IOC868.

Os experimentos para analisar a influência da dieta no desenvolvimento de *Rhizopertha dominica* foram desenvolvidos nas três cultivares de trigo OC854, IOC867 e IOC868. Os grãos destas cultivares foram moídos e a farinha obtida foi utilizada para a alimentação e adaptação dos adultos.

Colocaram-se, por frasco, 4 adultos desta espécie, em 12 frascos de polietileno de 2,5 cm de diâmetro por 5,0 cm de altura, com, aproximadamente 2,50 g de farinha sendo 4 frascos para cada uma das cultivares.

Para obtenção dos ovos, peneiraram-se diariamente, a farinha e os adultos contidos em cada frasco, passando por peneira de malha nº 60. Os ovos depositados eram colocados em frascos limpos, com a data da postura. Após a eclosão, as larvas foram individualizadas e, para cada cultivar, colocaram-se 50 larvas neonatas, com uma pequena quantidade de farinha, perfazendo um total de 150 larvas, nas 3 cultivares.

Este experimento foi realizado em uma câmara climatizada, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

No experimento para determinação do período de incubação, da duração dos períodos larval, pré-pupal e pupal e da proporção de sexos, utilizaram-se os ovos que haviam sido ovipositados nos frascos contendo farinha de trigo das cultivares já mencionadas. À medida que as larvas iam eclodindo, registrava-se a duração do período de incubação dos ovos, para cada cultivar, para determinar a duração média deste período.

As larvas eram individualizadas, colocadas em frascos fechados, com tampa de plástico furada no centro e vedada com papel filtro para permitir a aeração. Em cada frasco, colocou-se uma pequena quantidade de farinha para alimentação das larvas. Diariamente, peneirava-se o conteúdo de cada frasco, para se observar o desenvolvimento larval. À medida que as larvas se iam desenvolvendo, era adicionada mais uma pequena quantidade de farinha de trigo da cultivar respectiva.

As observações dos períodos de pré-pupa e de pupa também foram realizadas diariamente até à emergência dos adultos. Na fase pupal, procedeu-se à sexagem, baseada na característica da extremidade do esterno abdominal (POTTER, 1935), para determinação da proporção de sexos.

2.2. Nos grãos de trigo inteiros e partidos das cultivares OC854 e IOC867, de textura vítrea.

Por ser *Rhizopertha dominica* um inseto que se desenvolve, preferencialmente, no interior do grão, realizou-se um outro experimento, utilizando grãos inteiros e partidos das cultivares OC854 e IOC867, que são consideradas, na classificação dos grãos, como tendo textura vítrea. Este experimento foi realizado a partir da criação estoque. À medida que a postura ia sendo efetuada, sobre os grãos ou nas paredes do vidro, os ovos eram retirados com um pincel e colocados em novos recipientes, até a eclosão das larvas, que eram individualizadas e postas sobre um grão de trigo, em frascos de polietileno de 2,5 cm de diâmetro por 5,0 cm de altura. Foram utilizadas 400 larvas neonatas de *Rhizopertha dominica*, distribuídas da seguinte forma:

- 100 larvas sobre grãos inteiros da cultivar OC854;

- 100 larvas sobre grãos partidos da cultivar OC854;
- 100 larvas sobre grãos inteiros da cultivar IOC867;
- 100 larvas sobre grãos partidos da cultivar IOC867.

Cada frasco, contendo um grão e uma larva neonata, foi numerado e colocado sobre uma lâmina de madeira, apoiada em pequenos suportes, dentro de uma bandeja contendo óleo de cozinha, no fundo, para impedir a entrada de ácaros. As bandejas foram mantidas em câmara climatizada a $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $70 \pm 10\%$ de umidade relativa.

A partir do 20º dia da montagem do experimento, foram realizadas observações diárias e no 23º dia, cada grão foi retirado do frasco e uma pequena incisão foi feita em cada grão, para verificar o estágio em que se encontrava a larva, sendo os grãos relocalizados nos respectivos frascos. A partir desta data, foram acompanhados, diariamente, até à emergência dos adultos. Na fase de pupa, foram separados machos e fêmeas, pela característica do esterno abdominal (POTTER, 1935), para determinar a proporção de sexos.

As observações diárias foram feitas com um microscópio estereoscópico, modelo WILD-M5, equipado com uma ocular micrométrica de 120 divisões.

2.2.1. Percentagem de penetração de larvas neonatas.

A partir do 20º dia de montagem do experimento, foi observado, em cada frasco quantas larvas tinham conseguido romper o tegumento do grão e haviam penetrado no seu interior, constatação esta que era feita pela observação das excreções, ao redor de cada grão. Assim, se obteve o percentual de larvas que entraram nos grãos inteiros e partidos, grãos estes que foram observados, diariamente, para determinação dos períodos larval e pupal, e, tam-

bém, a proporção de sexos.

A medida que se processava a emergência dos adultos, procedeu-se à formação de casais, cuja idade variava entre 0 e 72 horas. Estes casais foram colocados em frascos, individualizados e numerados, contendo grãos de trigo inteiros ou partidos das cultivares OC854 e IOC867, de acordo com a cultivar da qual a larva se alimentara. Com este procedimento, foi possível avaliar a duração dos períodos de pré-postura e de postura, a fecundidade e a porcentagem de ovos férteis.

A duração do período de pré-postura foi registrada a partir do primeiro dia após a emergência das fêmeas.

Diariamente, observava-se o comportamento do casal, para se constatar se haviam penetrado ou não no grão de trigo, e se haviam realizado a postura. No dia em que era registrada a presença da postura, sobre o grão ou nas paredes do tubo, o casal era colocado noutro frasco com outros grãos, e o tubo contendo os ovos era numerado, e registrada a data da postura. Estes ovos foram observados até as larvas eclodirem, obtendo-se o período de incubação, a fecundidade e a porcentagem de ovos férteis.

Após o período de postura, os casais continuaram em observação para avaliar a duração do período de pós-postura e a longevidade dos adultos.

2.3. Nos grãos de trigo inteiros e partidos da cultivar IAC5 Maringá, de textura suave

Com a finalidade de se avaliar o desenvolvimento desta espécie, em grãos de trigo de textura suave, para se comparar com o desenvolvimento realizado em grãos de trigo de textura vítrea (cultivares OC854 e IOC867), foi montado um experimento em grãos

de trigo da cultivar IAC5 Maringá. A referida cultivar apresenta a textura do grão classificada como "suave" (Organização das Cooperativas do Estado do Paraná. Boletim técnico nº 22), que, em princípio, facilitaria a penetração das larvas neonatas.

Inicialmente, uma criação estoque foi mantida em vidros com grãos IAC5 Maringá, em câmara climatizada a $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e $70 \pm 10\%$.

Foi seguida a mesma metodologia, usada no experimento anterior, realizado com os grãos de textura vítrea (OC854 e IOC867).

Utilizaram-se 200 larvas neonatas, colocadas em frascos de polietileno numerados, sendo 100 larvas em grãos inteiros e 100 larvas em grãos partidos da cultivar IAC5 Maringá.

Na avaliação da porcentagem de penetração das larvas neonatas e na determinação dos períodos de incubação, larval e pupal, bem como na proporção de sexos, fecundidade, porcentagem de ovos férteis e longevidade dos adultos, foi utilizada a mesma metodologia do experimento realizado com as cultivares de textura vítrea (OC854 e IOC867).

3. ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para se comparar os resultados obtidos e com o objetivo de se avaliar a significância estatística dos mesmos, utilizou-se o teste t e o Qui-quadrado (χ^2).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. INFLUÊNCIA DA DIETA NO DESENVOLVIMENTO DE *Rhizopertha dominica*

1.1. Ovo

Os ovos foram postos isoladamente ou em grupos (Figura 1). A postura isolada predominou nas farinhas (cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868) e nos excrementos eliminados pelos insetos; a postura em grupo predominou nos grãos de trigo, sendo efetuada nas fendas ou nas aberturas dos grãos, variando de 2 a 11 ovos. Estas observações concordam com as verificadas por CHITTENDEN (1911), SCHWARDT (1931, 1933) e SATTIGI et al (1985).

SCHWARDT (1931) observou postura dentro dos grãos, através de orifícios feitos pelas próprias fêmeas, mas nesta pesquisa não se verificou este tipo de postura, sendo observada, somente, sobre os grãos, concordando com BIRCH (1945a), KHARE & AGRAVAL (1963) e COTTON (1974), que postularam ser essa a grande diferença entre a postura de *Rhizopertha dominica* e a de *Sitophilus* spp.

Segundo as observações feitas durante os experimentos, a quantidade de dejetos pode ser estimulante para a oviposição. Estas observações concordam com as especulações realizadas por BAR-

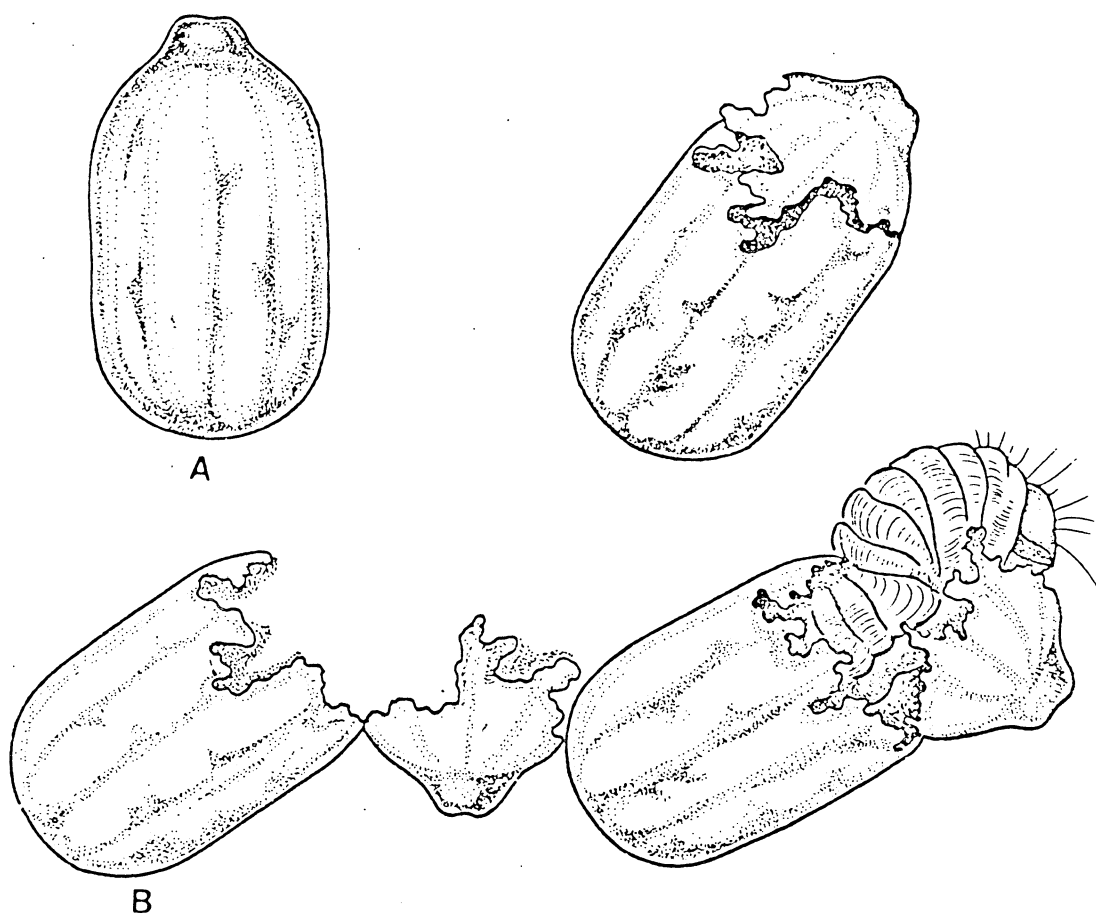


FIGURA 1 OVOS DE RHIZOPERTHA DOMINICA (F. 1792)

A_OVO

B_ECLOSÃO DA LARVA

NES & GROVE (1916)¹, que consideraram a produção destas substâncias uma resposta à fecundação. Nesta pesquisa, verificou-se que à medida que os dejetos iam sendo excretados, a postura era realizada com maior frequência e constituída por maior número de ovos. Os dados desta pesquisa, concordam com os de BREESE (1963), que observou maior postura em vidros com muitas fêmeas e dejetos, em comparação com as fêmeas isoladas com um grão, durante o mesmo período.

Ao serem ovipositados, os ovos apresentam-se brancos, passando a róseos e opacos, com rugosidades na sua superfície, antes da eclosão. Estas observações concordam com as de SATTIGI et al (1985). Com relação ao formato, constatou-se que a maioria dos ovos postos, isoladamente, tinham a forma oval elíptica, não concordando com o formato cilíndrico mencionado por POTTER (1935) e por SATTIGI et al (1985). Os ovos postos em grupo podem apresentar-se sob o formato de "jangada", estando uns imbricados sobre os outros, conforme observações de POTTER (1935).

1.1.1. Período de incubação

1.1.1.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868

No Quadro 11, Figura 2 e Apêndice I, apresentam-se os resultados referentes à duração média do período de incubação dos ovos de *R. dominica*, provenientes das posturas nas dietas de farinha de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$, que variou entre 8,56 e 9,76 dias.

¹ Citados por POTTER (1935).

QUADRO 11. Duração média do período de incubação (dias) de *Rhizopertha dominica*, nas dietas de farinha de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Parâmetros	Dietas		
	OC 854	IOC 867	IOC 868
$\bar{X}$	9,76	8,56	9,24
$\pm$ EP	0,20	0,34	0,22
Intervalo de variação	5 - 12	3 - 12	5 - 12

Aplicando o teste t, verifica-se que houve diferença significativa, ao nível de 5%, entre as cultivares OC 854 e IOC 867 ($t_{89} = 3,15$) e entre OC 854 e IOC 868 ($t_{98} = 2,00$). Entre as cultivares IOC 867 e IOC 868 ($t_{73} = 1,83$) não houve diferença significativa entre as médias.

1.1.1.2. Nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854 e IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave).

No Quadro 12 e Figura 2 são apresentados os resultados referentes à duração média do período de incubação dos ovos de *R. dominica* ovipositados nos grãos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá.

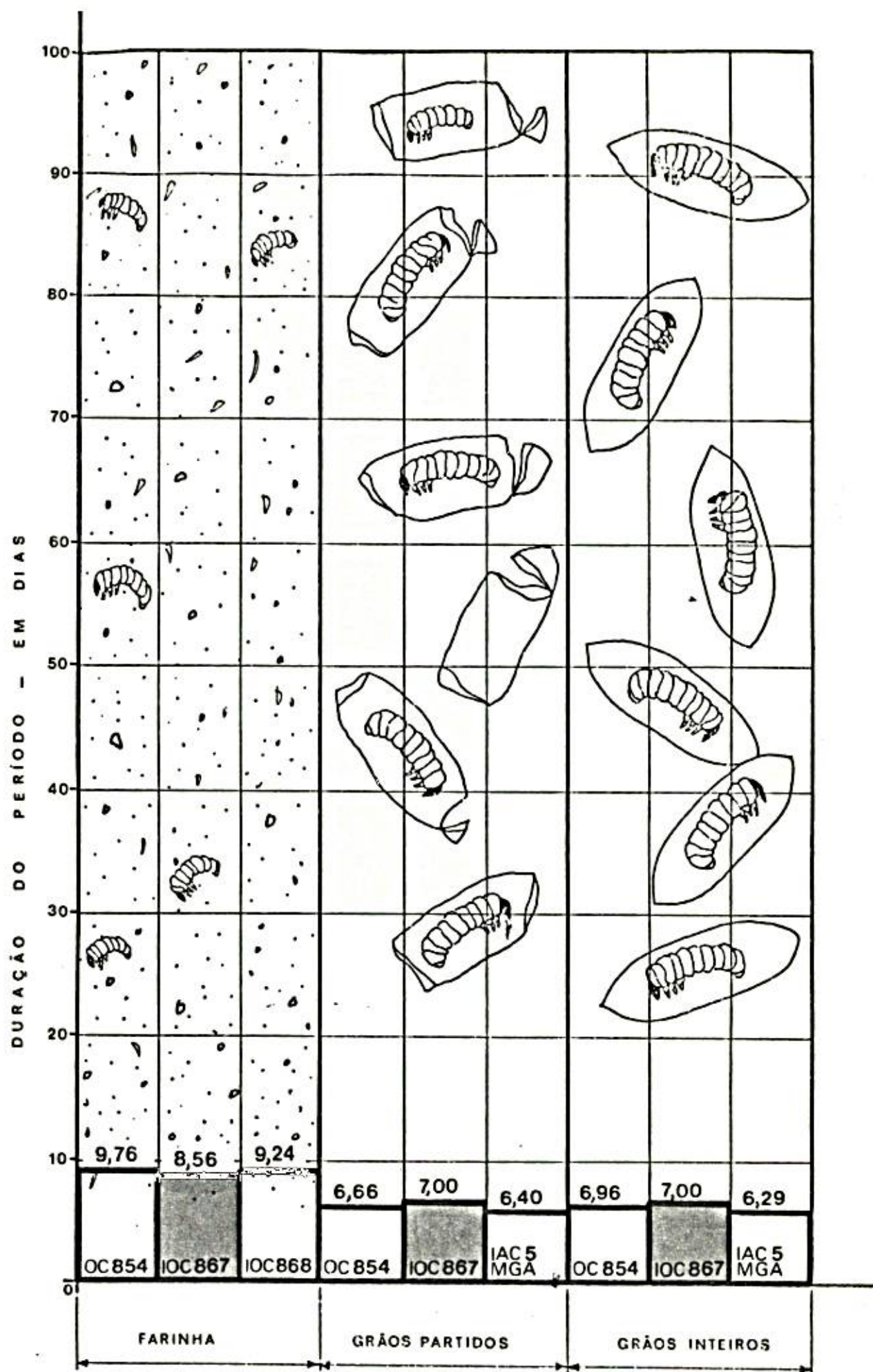


FIGURA 2. DURAÇÃO DO PERÍODO DE INCUBAÇÃO DOS OVOS .
RHIZOPERTHA DOMINICA (F.. 1792)

QUADRO 12. Duração média do período de incubação (dias) de *Rhizopertha dominica* em grãos inteiros e partidos de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Parâmetros	Dietas					
	OC 854		IOC 867		IAC 5 MGA	
	GI	GP	GI	GP	GI	GP
$\bar{X}$	6,96	6,66	7	7	6,29	6,40
+ EP	0,35	0,43	0,32	0,36	0,46	0,20
Intervalo de variação	(4-11)	(3-9)	(4-11)	(3-10)	(4-11)	(3-10)

Analisando estes resultados, verificou-se não haver diferença significativa entre e intra-cultivares.

Comparando-se os resultados apresentados nos Quadros 11 e 12, observou-se que não houve variação significativa no período de incubação dos ovos, quando efetuado nas farinhas ou nos grãos de trigo, o que foi evidenciado pelo teste t , que não foi significativo a nível de 5%.

1.2. Larva

A larva neonata apresenta as características citadas por CHITTENDEN (1911) e POTTER (1935) (Figura 3). Este último autor, descreveu a larva neonata como escarabeiforme.

A larva, eclode do ovo, por uma abertura circular, apresentando coloração branca, cabeça amarelada, medindo, em média, 0,3 mm de comprimento. Em virtude de possuírem três pares de pernas bem desenvolvidas, o que caracteriza o tipo campodeiforme, estas

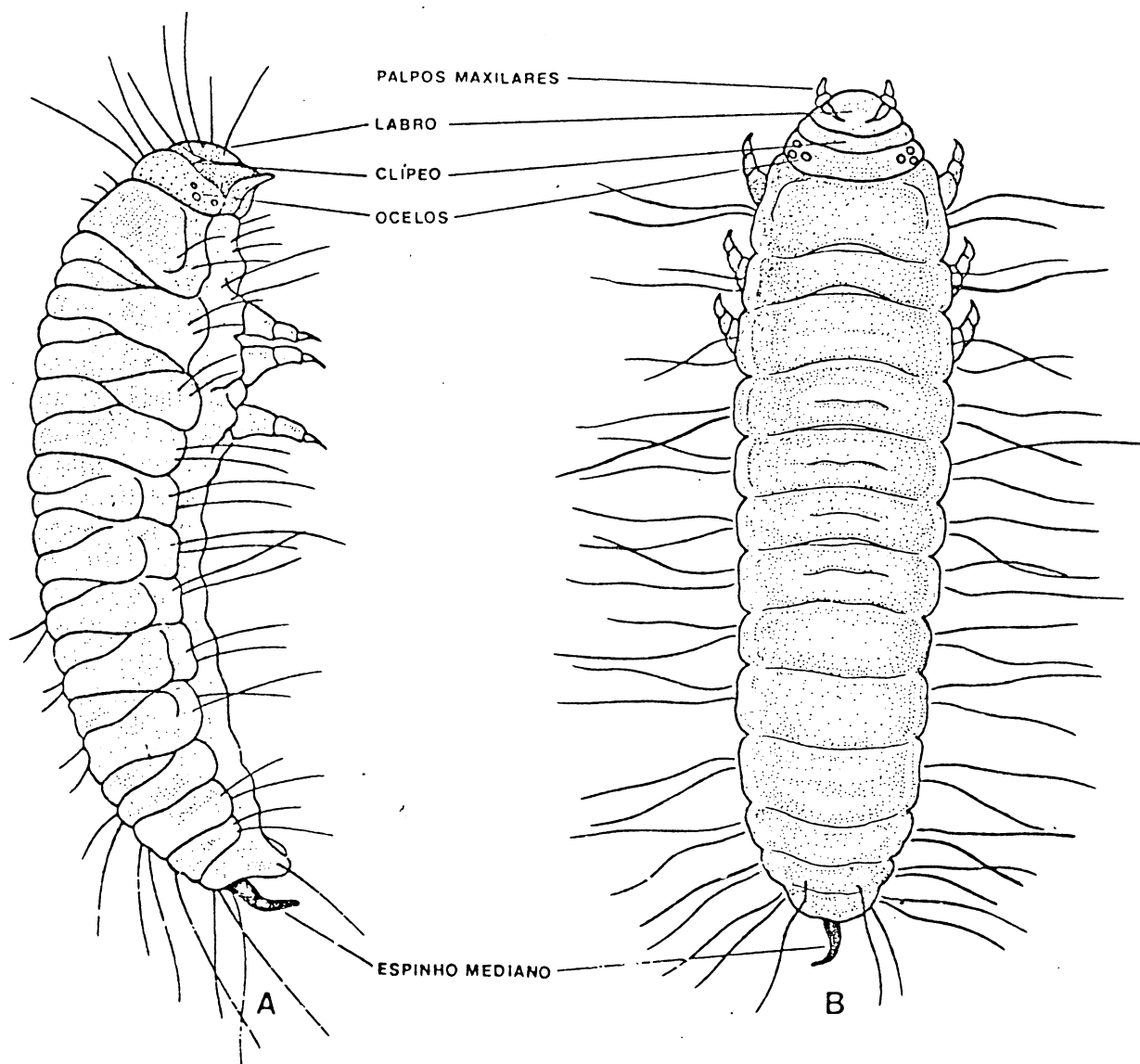


FIGURA 3. LARVA NEONATA DE RHIZOPERTHA DOMINICA (F., 1792)

A _ VISTA LATERAL

B _ VISTA DORSAL

larvas apresentam grande capacidade de locomoção. O corpo é coberto por pêlos e exibe um espinho mediano e curvo na superfície dorsal do último segmento abdominal, que caracteriza o primeiro instar desta espécie, tal como foi observado por CHITTENDEN (1911). É nesta fase que a larva tem a capacidade de penetrar nos grãos, onde o desenvolvimento subsequente é realizado. Considera-se que esta característica, coloca *Rhizopertha dominica*, em desvantagem, em relação às espécies de *Sitophilus*, que depositam ovos em pequenas incisões, feitas pelas fêmeas nos grãos. No caso de *R. dominica*, as larvas neonatas ficam expostas, antes de penetrarem nos grãos, tendo, por conseguinte, uma alta mortalidade nesta fase. Estas observações concordam com as especulações feitas por POTTER (1935) e com os dados de BIRCH (1945a), PHADKE & BHATIA (1976) e OSUGI (1982).

Após a primeira ecdise, desaparece o espinho mediano, a larva apresenta a cabeça retraída e o corpo inicia uma leve curvatura, que se acentua à medida que as ecdises vão sendo realizadas. A larva, quando completamente desenvolvida, tem cor branca, cabeça marrom, mandíbulas escuras e corpo coberto por fina penugem castanho-pálida (Figura 4). A locomoção, praticamente, não existe nesta fase, e este aspecto é característico do tipo escarabiforme. Medem, em média, 2,8 mm de comprimento (média de 20 larvas). Estas características concordam com as descritas por CHITTENDEN (1911), LESNE (1924b)¹, GARDNER (1933)¹ e POTTER (1935).

¹ Citados por POTTER (1935).

1.2.1. Duração do período larval

1.2.1.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, de textura vítrea

No Quadro 13, Figuras 4 e 5 e Apêndice II a IV, são apresentados os resultados referentes à duração média do período larval, obtida nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, que foram respectivamente, de $52,12 \pm 2,08$, de $50,25 \pm 1,35$ e de $64,09 \pm 5,13$ dias. Aplicando o teste t , estas médias são significativamente diferentes entre as cultivares OC 867 e IOC 868 ($t_{22} = 2,61$) que apresentou a maior duração do período larval e entre as cultivares OC 854 e IOC 868 ($t_{26} = 2,16$), ao nível de 5%, mas não houve diferença significativa entre as cultivares OC 854 e IOC 867.

QUADRO 13. Duração média do período larval (dias) de *Rhizopertha dominica*, nas dietas de farinha de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Parâmetros	Dietas		
	OC 854	IOC 867	IOC 868
$\bar{X}$	52,12	50,25	64,09
$\pm EP$	2,08	1,35	5,13
Intervalo de variação	35-98	35-69	38-127

Comparando estes resultados com os apresentados no Quadro 3, observa-se que existe concordância com os autores ali mencionados.

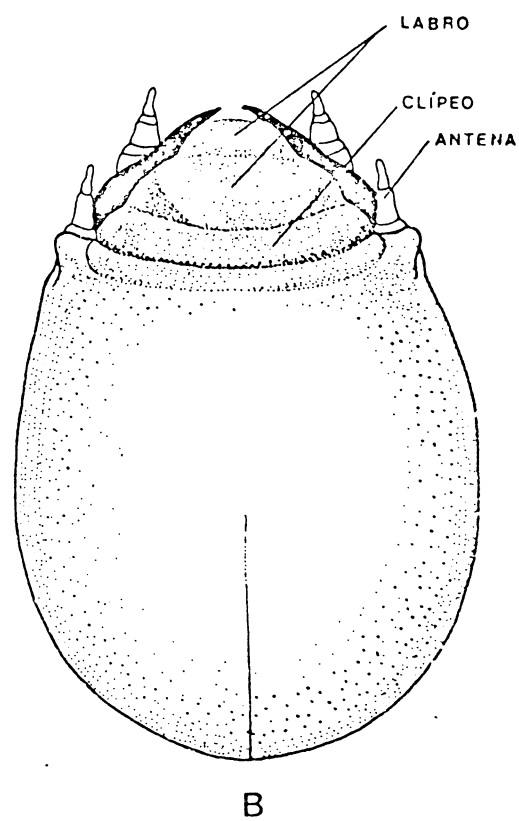
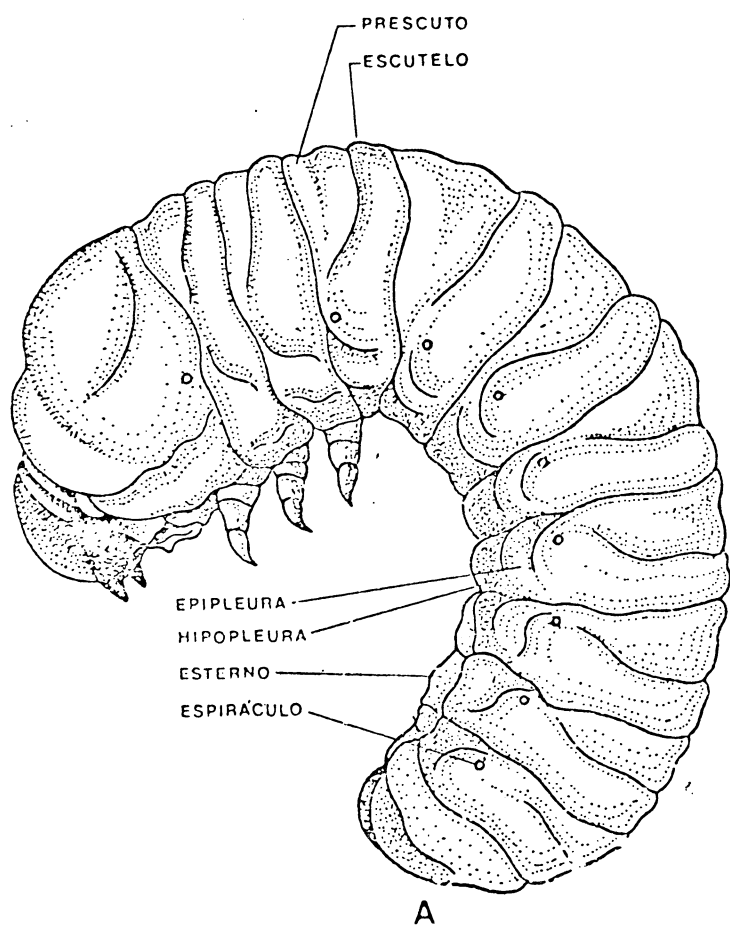


FIGURA 4. LARVA DE *RHIZOPERTHA DOMINICA* (F., 1792)

A — VISTA LATERAL

B — CÁPSULA CEFÁLICA

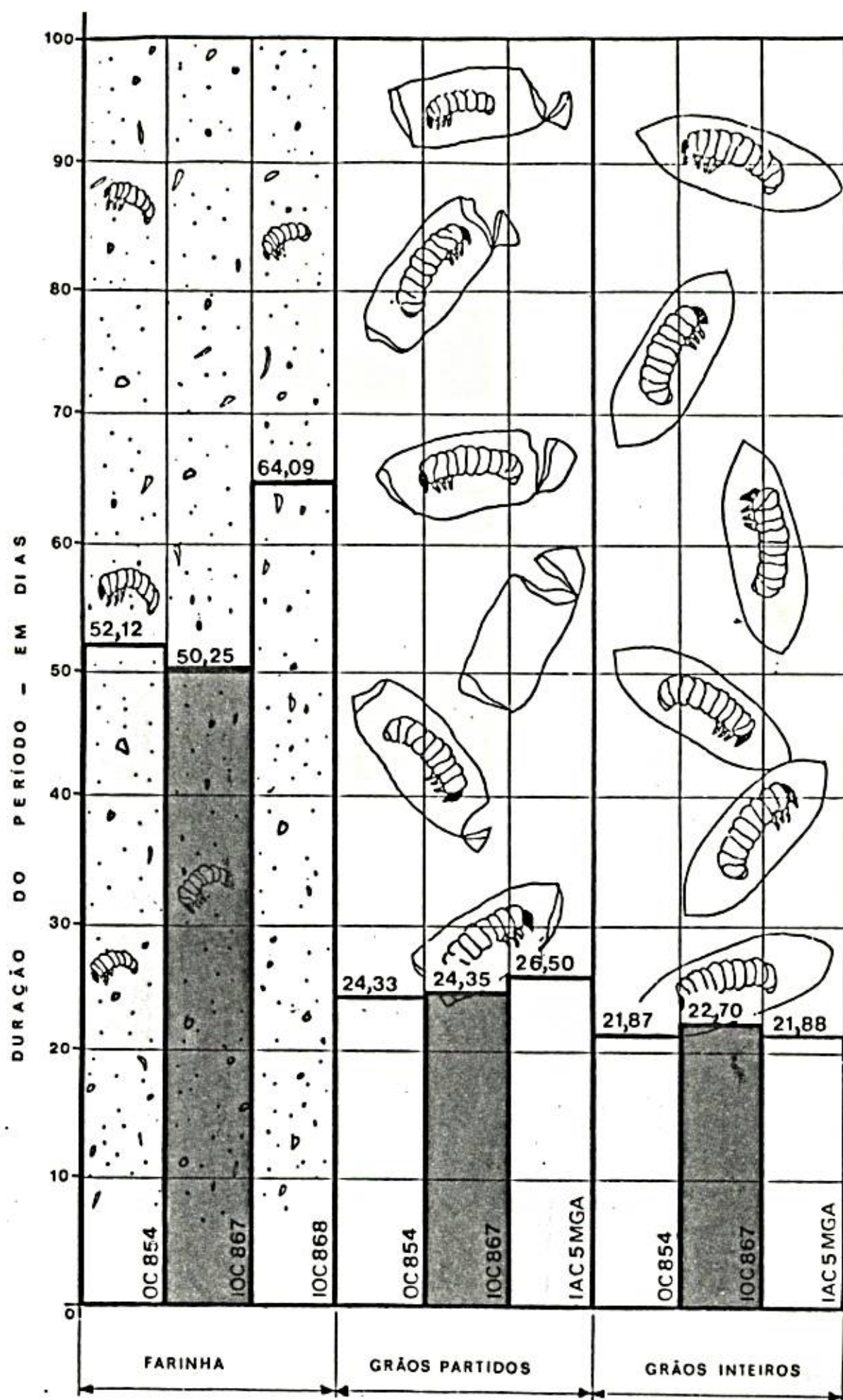


FIGURA 5.

DURAÇÃO DO PERÍODO LARVAL

RHIZOPERTHA DOMINICA (F., 1792)

1.2.1.2. Nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave)

1.2.1.2.1. Índice de penetração de larvas neonatas de *Rhizopertha dominica* nos grãos de trigo inteiros e partidos

O Quadro 14 mostra o índice de penetração das larvas neonatas de *Rhizopertha dominica*, em grãos de trigo inteiros e partidos, das cultivares de textura vítrea OC 854 e IOC 867 e da cultivar de textura suave, IAC 5 Maringá.

Como pode ser observado no Quadro 14, há uma significativa diferença no número de larvas que penetraram nos grãos inteiros e partidos de uma mesma cultivar, nas cultivares de textura vítrea ($X^2 = 3,68$ para a cultivar OC 854 e $X^2 = 4,86$ para a cultivar IOC 867), o que não ocorreu com a cultivar de textura suave, onde o percentual de larvas que penetraram nos grãos inteiros e partidos não foi significativamente diferente entre si ($X^2 = 1,09$). Estes resultados mostram que os grãos partidos favoreceram a penetração das larvas, mas apenas nos grãos das cultivares vítreas.

Os grãos inteiros da cultivar IOC 867 foram os que ofereceram maior barreira à penetração das larvas neonatas, indicando uma certa resistência ao ataque desta espécie. A cultivar OC 854, apesar de possuir textura vítrea, apresentou um razoável índice de penetração de larvas neonatas, principalmente, nos grãos partidos. É possível, que nesta cultivar, a larva, tendo sido colocada diretamente sobre o alimento, pôde, facilmente, encontrar o local onde o grão foi cortado, efetuando a sua penetração.

Estas observações da Autora, concordam com os dados de BIRCH (1945b), que observou o dobro da mortalidade de *R. dominica* em grãos inteiros de trigo, a 30°C e 14% de umidade no grão.

QUADRO 14. Índice de penetração de larvas neonatas de *Rhizopertha dominica*, em grãos de trigo inteiros e partidos, das cultivares OC 854, IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave), à temperatura de 30 ± 1°C e umidade relativa de 70 ± 10%.

Dieta	Larvas (total)	Nº larvas iniciais do experimento	Nº larvas que penetra- ram no grão	Pupas	Adultos
Textura vítrea					
OC 854-GI	100	94	26	20	14
OC 854-GP	100	98	40	28	24
IOC 867-GI	100	99	16	14	8
IOC 867-GP	100	95	30	24	18
Textura suave					
IAC 5 Maringá-GI	100	99	21	17	13
IAC 5 Maringá-GP	100	99	22	18	15

GI - grão inteiro
GP - grão partido

OC 854 GI - 6 larvas fugiram
OC 854 GP - 2 larvas fugiram
IOC 867 GI - 1 larva fugiu
IOC 867 GP - 5 larvas fugiram
IAC 5 Maringá GI - 1 larva fugiu
IAC 5 Maringá GP - 1 larva fugiu

HOWE (1949), postulou que as larvas neonatas não penetraram nos grãos inteiros, sendo necessário fazer um pequeno corte, ao lado do embrião de cada grão, antes de ser utilizado. Nesta pesquisa, observou-se que a larva neonata é capaz de penetrar no grão íntegro, porém, com maior dificuldade do que no grão vítreo

partido.

Quando os ovos de *R. dominica* foram colocados sobre grãos de trigo, numa placa, e incubados a temperaturas favoráveis, 50% das larvas eclodidas penetraram nos grãos sobre os quais foram colocadas e as restantes não penetraram e morreram (BIRCH 1945a). Nesta pesquisa, o alto índice de mortalidade das larvas neonatas, antes de penetrarem no grão, deverá ter sido, principalmente, devido à rigidez na textura dos grãos e à colocação de larvas recém-eclodidas sobre um grão de trigo. Algumas perderam-se, à procura do alimento e morreram. A metodologia utilizada por BIRCH (1945a), colocando os ovos sobre os grãos e não as larvas neonatas, parece ser a mais favorável para este tipo de pesquisa.

1.2.1.2.2. Duração do período larval nos grãos inteiros e partidos

O Quadro 15, Figura 5 e Apêndices V a X, mostram a duração média do período larval em grãos inteiros e grãos partidos das cultivares DC 854, IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave).

QUADRO 15. Duração média do período larval (dias) de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros (GI) e em grãos partidos (GP) de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave), à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Parâmetros	Dietas					
	OC 854		IOC 867		IAC 5 MGA	
	GI	GP	GI	GP	GI	GP
$\bar{X}$	21,87	24,33	22,70	24,35	21,88	26,50
+ EP	0,08	0,79	0,93	1	0,41	0,77
Intervalo de variação	(21-22)	(21-35)	(21-31)	(21-39)	(21-26)	(22-36)

Analisando estes resultados, verifica-se que houve uma diferença significativa nas cultivares OC 854 ($t_{35} = 2,2$) e IAC 5 Maringá ($t_{17} = 4,9$), entre os grãos inteiros e os partidos, na mesma cultivar, significância esta que não se verificou na cultivar IOC 867. Realizando o mesmo procedimento entre grãos inteiros e partidos de cultivares diferentes, foi verificado que entre os grãos inteiros das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá não houve diferença significativa entre as médias. Entre os grãos partidos, houve diferença significativa entre as cultivares OC 854 e IAC 5 Maringá ($t_{37} = 2,1$); nas outras cultivares, esta significância não foi observada.

Como pode ser observado nos Quadros 13 e 15, Figura 5 e Apêndices II a X, a duração do período larval pode ser influenciada pela dieta, e pelo fato dos grãos serem inteiros ou partidos, sendo esta duração média menor nos grãos inteiros e significativamente diferente em algumas cultivares. As larvas criadas em farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868 tiveram um lon-

go período larval, sendo que na cultivar IOC 868, duas larvas chegaram a ter uma duração do período larval superior a 100 dias; quando as larvas foram criadas no interior dos grãos a duração média do seu desenvolvimento foi bem menor, em relação às farinhas. Estes dados concordam com os apresentados por POTTER (1935) e HOWE (1949).

1.3. Pré-pupa e pupa

Após a última ecdise, as larvas apresentam-se quiescentes, o corpo retilíneo, cabeça e tórax visíveis, e com as pernas dirigidas para a frente, quase coladas ao corpo. Esta fase é denominada de pré-pupa e dura, em média, 1,5 dia.

A pupa, do tipo livre ou exarata, tem coloração branca, passando a marrom no final do período. Cabeça achatada, tórax largo, com a superfície dorsal coberta com pêlos. Abdome com 7 tergos visíveis e a genitália externa é visível, no final do abdome. Estas características concordam com as observações de BARNES & GROUE (1916)¹, POTTER (1935) e SATTIGI et al (1985).

A pupa apresenta dimorfismo sexual (Figura 6); esta diferenciação ocorre na parte terminal do abdome e evidencia que as fêmeas exibem duas papilas "tri-articuladas" e divergentes, ao passo que nos machos, as papilas são convergentes, menores e fundidas com o abdome, no seu total comprimento. Para observar estas estruturas, a última exúvia, que permanece aderida à parte final do abdome, deve ser retirada cuidadosamente. Estas observações concordam com as de POTTER (1935) e HALSTEAD (1963). POTTER (1935) descre-

¹ Citado por POTTER (1935).

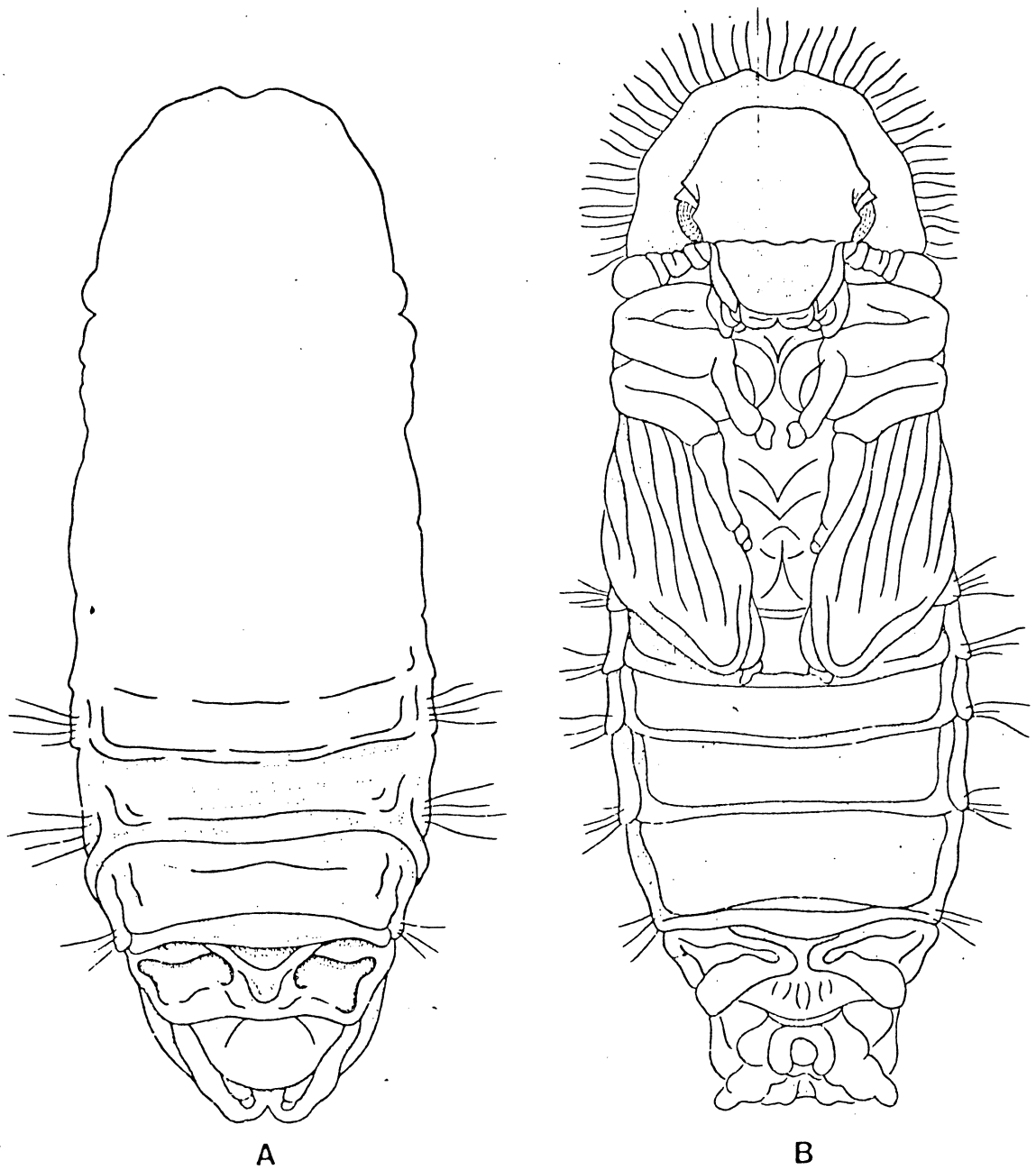


FIGURA 6. VISTA VENTRAL DA PUPA DE
RHIZOPERTHA DOMINICA (F. 1792)

A — PUPA MACHO

B — PUPA FÊMEA

veu que esta característica é a única forma de distinção entre os machos e as fêmeas de *R. dominica*. STEMLEY & WILBUR (1966) tentaram a sexagem pela coloração ventral do último segmento abdominal, postulando, que nos machos a coloração era marrom e uniforme e nas fêmeas, amarelo-pálido. GHORPADE & THYAGARAJAN (1980) observaram na parte ventral do último segmento abdominal, uma depressão transversal em forma de fenda, que se estende ou não em toda a extensão do segmento. Nas fêmeas esta estrutura está ausente e o 5º esterno abdominal é mais convexo do que nos machos. SINCLAIR (1981), testou ambos os métodos e concordou com STEMLEY & WILBUR (1966), discordando de GHORPADE & THYAGARAJAN (1980), por não o considerar satisfatório para as raças de *R. dominica*, existentes em Queensland, Austrália. Nesta pesquisa, observou-se que a diferenciação através da fenda transversal, no 5º esterno abdominal dos machos, pode ser utilizada para a sexagem, pois o critério da coloração é menos confiável. A sexagem, no período pupal, foi usada neste trabalho, dada a precisão apresentada.

O período pupal ocorre dentro de uma cavidade alargada, efetuada pela larva, à medida que se desenvolve. Estas observações concordam com as de SCHWARDT (1933). Foi observada mais de uma pupa dentro de um grão de trigo ou, mesmo, larva e pupa, dentro do mesmo grão.

A pupa, completamente desenvolvida, mede cerca de 3,7 mm de comprimento. Estes dados estão de acordo com os mostrados por POTTER (1935) que observou pupas com 3,9 mm de comprimento e SATTIGI et al (1985) que determinou 3,2 mm para o comprimento das pupas criadas em grãos de sorgo.

1.3.1. Duração do período pré-pupal e pupal

1.3.1.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868

No Quadro 16, Figura 7 e Apêndices II a IV, são mostradas as durações médias dos períodos pré-pupal e pupal de *Rhizopertha dominica*, em farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868.

QUADRO 16. Duração média dos períodos pré-pupal e pupal (dias) de *Rhizopertha dominica*, nas dietas de farinha de trigo, das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Período	Parâmetros	Dietas		
		OC 854	IOC 867	IOC 868
Pré-pupal	$\bar{X}$	2,00	1,81	1,95
	$\pm$ EP	0,16	0,10	0,14
	Intervalo de variação	(1 - 3)	(1 - 3)	(1 - 3)
Pupal	$\bar{X}$	8,77	8,75	9,54
	$\pm$ EP	0,44	0,46	0,66
	Intervalo de variação	(5-12)	(5-13)	(7-14)

Nestas dietas, por se ter examinado, diariamente, o desenvolvimento de cada exemplar, foi possível determinar as respectivas durações para a pré-pupa e para a pupa. A variação dos períodos pré-pupal e pupal não foi significativa nas dietas acima citadas, fato este que é evidenciado pela aplicação do teste t ($t_{73} = 1,00$ entre OC 854 e IOC 867; $t_{60} = 2,00$, entre OC 854 e IOC 868; $t_{56} = 0,9$, entre IOC 867 e IOC 868, para o período pré-pupal

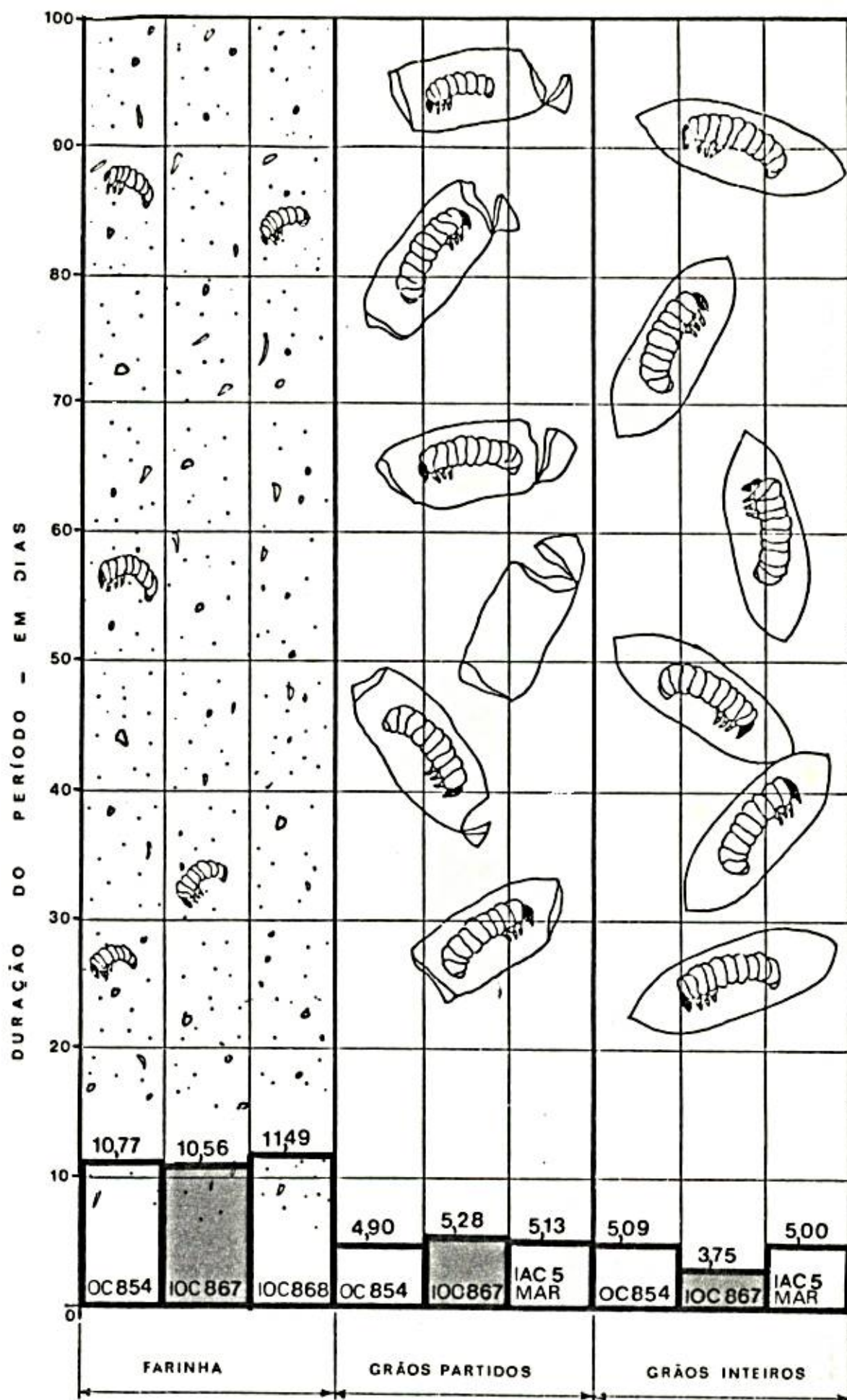


FIGURA 7.

DURAÇÃO DO PERÍODO PRÉ PUPAL E PUPAL
RHIZOPERTHA DOMINICA (F., 1792)

e $t_{32} = 0,05$ entre OC 854 e IOC 867; $t_{25} = 1,03$, entre IOC 867 e IOC 868; $t_{27} = 1,04$, entre OC 854 e IOC 868, para o período pupal).

O desenvolvimento pupal foi prejudicado quando os insetos foram mantidos nas farinhas. Não houve completa rotação dos élitros e as pupas apresentaram-se achatadas, sem darem origem a adultos. Esta, foi a principal causa do alto índice de mortalidade, nesta fase.

1.3.1.2. Nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá.

No Quadro 17, Figura 7 e Apêndices V a X, observa-se a duração dos períodos pré-pupal e pupal de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros e partidos, das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá. Nestas dietas os períodos pré-pupal e pupal foram reunidos num só parâmetro devido ao fato de se ter efetuado uma pequena incisão nos grãos de trigo, para se observar o desenvolvimento larval, verificando-se que alguns exemplares já estavam na fase de pré-pupa, de pupa ou na forma adulta. Aplicando o teste t , para as cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá, com o objetivo de avaliar a significância entre as médias deste parâmetro, entre grãos inteiros e partidos, na mesma cultivar e entre cultivares, constatou-se não haver diferenças significativas entre estas médias. Estes resultados concordam com os apresentados por SCHWARDT (1931, 1933), POTTER (1935), HOWE (1949) e SATTIGI et al (1985).

QUADRO 17. Duração média dos períodos pré-pupal e pupal (dias) de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros (GI) e em grãos partidos (GP) de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave), à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Parâmetros	Dietas					
	OC 854		IOC 867		IAC 5 MGA	
	GI	GP	GI	GP	GI	GP
$\bar{X}$	5,09	4,90	3,75	5,28	5	5
$\pm$ EP	0,34	0,14	0,75	0,16	0,16	0,16
Intervalo de variação	(3-6)	(4-6)	(3-6)	(4-6)	(4-6)	(4-6)

Comparando os Quadros 16 e 17, Figura 7, e Apêndices II a X, observa-se que nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868 o período pré-pupal e pupal foi maior e significativamente diferente do que nos grãos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá, mostrando que o desenvolvimento no interior do grão é mais favorável a esta espécie. Nas farinhas, o período pupal além de ser mais extenso, apresentou um alto índice de mortalidade dos exemplares, em virtude da incompleta rotação dos élitros, na ocasião da emergência dos adultos.

1.4. Mortalidade larval, pré-pupal e pupal

1.4.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868

No Quadro 18 e Apêndices II a IV, apresenta-se a mortalidade larval, pré-pupal e pupal de *Rhizopertha dominica* nas farinhas OC

854, IOC 867 e IOC 868. Como pode ser observado nestas dietas, o percentual de mortalidade foi alto, sendo que na farinha IOC 868 a maior taxa de mortalidade ocorreu no período larval (55,3%), ao passo que nas farinhas OC 854 e IOC 867 as maiores taxas de mortalidade ocorreram no período pupal (40 e 42%, respectivamente). Na dieta de farinha IOC 868 as larvas não se adaptaram, morrendo 55,3% no 1º instar. Nas dietas OC 854 e IOC 867, um maior número de larvas conseguiu chegar à fase pupal, porém, por não serem as condições similares às fornecidas pelo interior do grão, um grande percentual de pupas não originaram adultos. HOWE (1949), obteve 20% de mortalidade larval e pupal em farinha de trigo, a 25°C, sendo este percentual maior do que o obtido quando esta espécie foi alimentada com grãos.

QUADRO 18. Mortalidade de *Rhizopertha dominica* durante os períodos larval, pré-pupal e pupal, nas dietas de farinha de trigo, das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de 30 ± 1°C e umidade relativa de 70 ± 10%.

Dietas	Nº inicial de larvas	Mortalidade				Total de adultos resultantes		
		Larval	Pré-pupal	Pupal	Total	Machos	Fêmeas	Total
OC 854	50	Nº 10	2	20	32	8	10	18
		% 20	4	40	64	16	20	36
IOC 867	50	Nº 11	2	21	34	9	7	16
		% 22	4	42	68	18	14	32
IOC 868	50*	Nº 26	0	10	36	6	5	11
		% 55,3	0,00	21,3	76,6	12,76	10,64	23,40

* Foram perdidas 3 larvas no manuseio; a porcentagem foi calculada em relação a 47 larvas.

1.4.2. Nos grãos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá

O Quadro 19 mostra a mortalidade larval, pré-pupal e pupal de *Rhizopertha dominica* em grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá. Como pode ser visto neste Quadro, o maior percentual de mortalidade ocorreu antes das larvas penetrarem no grão. Após a entrada no grão, a mortalidade larval foi menor do que a mortalidade pré-pupal e pupal. A maior mortalidade pré-pupal e pupal ocorreu nos grãos inteiros e partidos da cultivar OC 854. Como poder ser ainda analisado neste Quadro, nos grãos, de textura suave, IAC 5 Maringá, a mortalidade larval após a entrada no grão e a mortalidade pupal foi baixa.

BIRCH (1945b), observou que, aproximadamente, 98% da mortalidade ocorreu no 1º instar larval. Segundo este autor, a larva neonata fica exposta ao ar até conseguir penetrar no grão; quando o período de exposição é longo ou quando o meio ambiente é desfavorável, a taxa de mortalidade da larva neonata é bem maior. Este mesmo autor, observou ainda que a temperatura mais favorável para o desenvolvimento de *R. dominica* foi de 34°C. Nesta temperatura, as larvas neonatas foram mais ativas, penetrando no grão com relativa facilidade. A maioria das larvas sobreviveram em grãos partidos, penetrando pela área danificada. Nos grãos inteiros, buscaram a parte mediana ou a extremidade oposta ao embrião. Tanto nos grãos inteiros quanto nos grãos partidos, o número de larvas que morreram nos instares subsequentes foi menor. Estes dados concordam com os observados nesta pesquisa, onde a mortalidade antes da entrada no grão foi alta. Acredita-se que os fatores que contribuíram para este alto índice de mortalidade foram a colocação das larvas neonatas sobre o alimento ao invés dos ovos e a rigidez na textura dos grãos.

QUADRO 19. Mortalidade de *Rhizopertha dominica* durante os períodos larval (pré e pós entrada no grão), pré-pupal e pupal em grãos de trigo inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 (vítreos) e IAC 5 Maringá (suave), à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Dietas	Nº larvas (total)	Nº larvas iniciais	Nº larvas entraram no grão	Parâmetros	Mortalidade			Total	Adultos
					Pré-entrada no grão	Pós-entrada no grão	Pré-pupal + pupal		
OC 854 GI	100	94	26%	Nº %	68 72,34	0 0	4 4,25	72 76,59	14 23,41
OC 854 GP	100	98	40%	Nº %	58 59,18	3 3,06	3 3,06	64 65,30	24 34,70
IOC867 GI	100	99	16%	Nº %	83 83,83	0 0	2 2,02	85 85,85	8 14,15
IOC867 GP	100	95	30%	Nº %	65 68,42	2 2,10	2 2,10	69 72,62	18 27,38
IAC5MGA GI	100	99	21%	Nº %	78 78,78	1 1,01	1 1,01	80 80,80	13 19,20
IAC5MGA GP	100	99	22%	Nº %	77 77,77	2 2,02	2 2,02	81 81,81	15 18,19

OC 854 GI - 6 larvas fugiram. Após a entrada no grão, 3 larvas foram perdidas e 3 mortas no manuseio. Na fase pré-pupal e pupal, 2 morreram no manuseio.

OC 854 GP - 2 larvas fugiram. Após a entrada no grão, 2 larvas foram perdidas e 7 mortas no manuseio. Na fase pupal, 1 foi morta no manuseio.

IOC 867 GI - 1 larva fugiu. Após a entrada no grão, 1 larva foi perdida e 1 morta no manuseio. Na fase pré-pupal e pupal, 2 foram mortas e 2 perdidas no manuseio.

IOC 867 GP - 5 larvas fugiram. Após a entrada no grão, 1 larva foi perdida e 3 mortas no manuseio. Na fase pré-pupal e pupal, 4 morreram no manuseio.

IAC 5 Maringá GI - 1 larva fugiu. Após a entrada no grão, 1 larva foi perdida e 2 mortas no manuseio. Na fase pré-pupal e pupal, 3 morreram no manuseio.

IAC 5 Maringá GP - 1 larva fugiu. Após a entrada no grão, 2 larvas foram mortas no manuseio. Na fase pré-pupal e pupal, 1 foi morta no manuseio.

1.5. Ciclo evolutivo

1.5.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868

No Quadro 20, Figura 8 e nos Apêndices II a IV, são apresentados os resultados referentes à duração média do ciclo evolu-

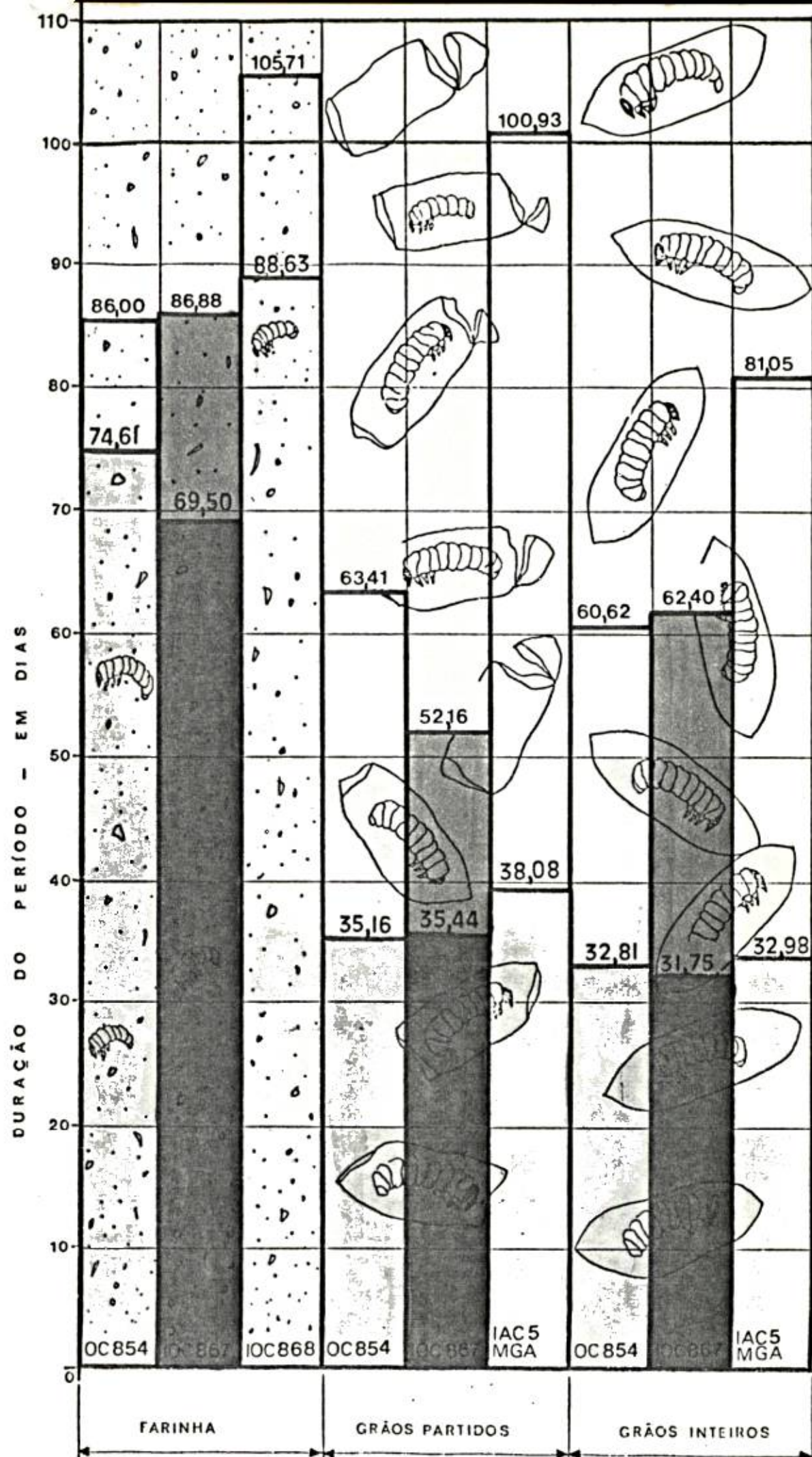


FIGURA 8. DURAÇÃO DO CICLO DE VIDA

tivo de *Rhizopertha dominica* nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868.

QUADRO 20. Duração média do ciclo evolutivo (dias) de *Rhizopertha dominica* nas dietas de farinha de trigo, das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Parâmetros	Dietas		
	OC 854	IOC 867	IOC 868
$\bar{X}$	74,61	69,50	88,63
$\pm EP$	4,22	2,55	8,89
Intervalo de variação	(52-124)	(56-89)	(58-145)

As médias destas cultivares não apresentaram diferença significativa, através do teste t, mesmo tendo a cultivar IOC 868 apresentado uma média acima das apresentadas pelas cultivares OC 854 e IOC 867. No entanto, a cultivar IOC 867 foi a que apresentou um menor intervalo de variação, mostrando uma maior homogeneidade da população.

1.5.2. Nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá

O Quadro 21, Figura 8 e Apêndices V a X, mostra a duração média do ciclo evolutivo de *Rhizopertha dominica* nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá.

QUADRO 21. Duração média do ciclo evolutivo (dias) de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros (GI) e em grãos partidos (GP) de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave), à temperatura de 30 ± 1°C e umidade relativa de 70 ± 10%.

Parâmetros	Dietas					
	OC 854		IOC 867		IAC 5 MGA	
	GI	GP	GI	GP	GI	GP
$\bar{X}$	32,81	35,16	31,75	35,44	32,98	38,06
+ EP	0,61	1,04	1,80	1,38	0,34	0,96
Intervalo de variação	(28,96- 34,96)	(27,66- 47,66)	(29-44)	(29-52)	(31,29- 35,29)	(32,40- 48,40)

Através do teste t, verifica-se que entre grãos inteiros e partidos das cultivares de textura vítrea, na mesma cultivar, não se verificaram diferenças significativas, embora esta duração média tenha sido maior nos grãos partidos (cultivares OC 854 e IOC 867); na cultivar IAC 5 Maringá (suave) a média da duração do ciclo evolutivo, nos grãos partidos, foi maior e significativamente diferente (t = 4,99).

Comparando os resultados dos Quadros 20 e 21, observa-se, que nas dietas de farinha de trigo, a duração média do ciclo evolutivo de *R. dominica*, foi maior e significativamente diferente em relação aos grãos inteiros e partidos. Estes resultados são concordantes com os apresentados por POTTER (1935), BIRCH (1945a) e HOWE (1949).

1.6. Adulto

O adulto de *Rhizopertha dominica* (Figura 9), apresenta o corpo de forma cilíndrica e cor marrom escura avermelhada. Cabeça

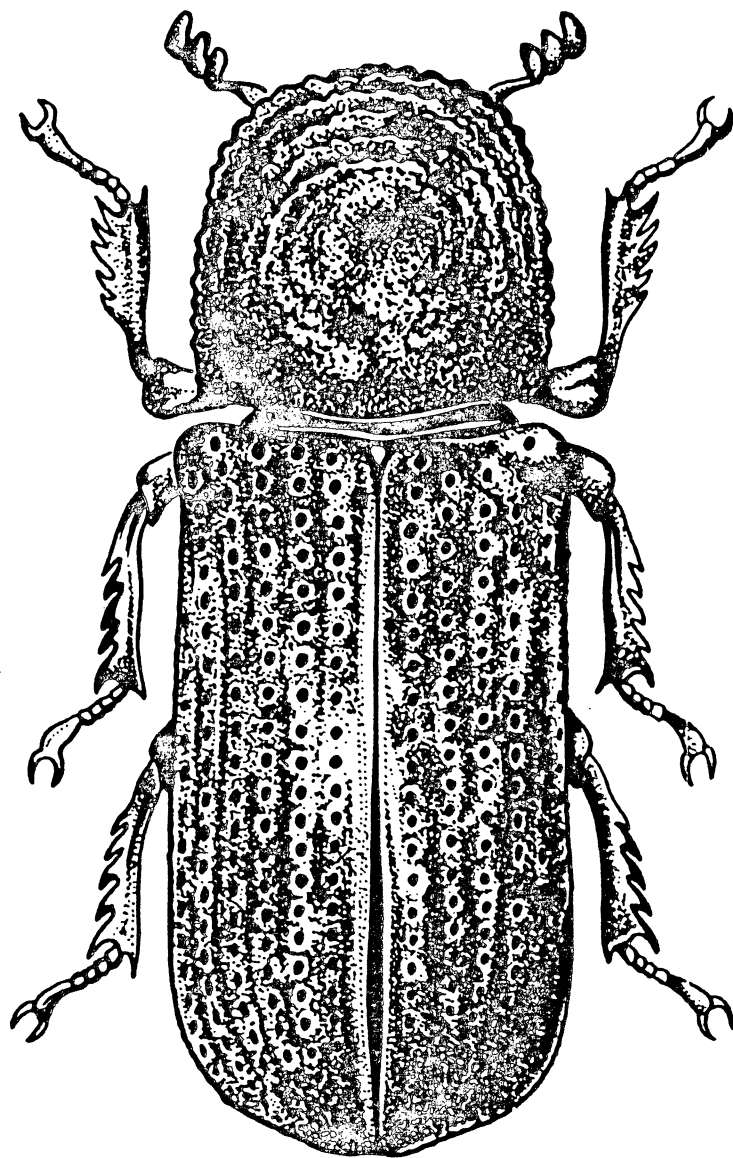


FIGURA 9. ADULTO DE RHIZOPERTHA DOMINICA (F.,1792)

escondida sob o protórax. Antenas com 10 artículos, terminando em clava tri-articulada. Olhos e mandíbulas proeminentes. Protórax desenvolvido, com formato de capuz, onde se esconde a cabeça. Mesotórax coberto pelos élitros. Pernas normais, com tíbias franjadas e tarsos com 5 artículos. Os élitros apresentam pequenas covas, dispostas em estrias, as quais apresentam um pêlo, curvado em ângulo reto. Abdome com 8 tergos e 5 esternos.

Os adultos medem de 2,3 a 2,8 mm e apresentam, quando recém-emergidos coloração marrom clara, sendo bastante delicados e muito lentos, movimentando-se de forma desajeitada.

Estas observações, realizadas na presente pesquisa, concordam com as de CHITTENDEN (1911), SCHWARDT (1933), POTTER (1935) e SATTIGI et al. (1985).

SCHWARDT (1933), observou que os adultos voam desnorteados e podem ser levados pelas correntes de ar. Nesta pesquisa, observou-se que os adultos voavam, apenas, quando em condições de densidade populacional alta e pouco alimento.

1.6.1. Período de pré-postura

No Quadro 22 e Apêndices XV a XVIII, estão registrados os resultados referentes à duração média do período de pré-postura de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros e partidos, das cultivares OC 854 e IAC 5 Maringá.

QUADRO 22. Duração média dos períodos de pré-postura, de postura e de pós-postura (dias) das fêmeas de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros e grãos partidos de trigo das cultivares OC 854 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave), à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Dieta	Parâmetros	Pré-postura	Postura	Pós-postura
Textura vítrea				
OC 854 - GI	$\bar{X} \pm \text{EP}$	$9,00 \pm 1,29$	$45,66 \pm 11,50$	$7,33 \pm 4,04$
	Intervalo de variação	(7 - 15)	(9 - 82)	(0 - 26)
OC 854 - GP	$\bar{X} \pm \text{EP}$	$8,80 \pm 0,58$	$46,40 \pm 4,55$	$8,80 \pm 4,54$
	Intervalo de variação	(8 - 11)	(34 - 62)	(0 - 22)
Textura suave				
IAC 5 Maringá-GI	$\bar{X} \pm \text{EP}$	$8,50 \pm 1,32$	$41,25 \pm 13,48$	$1,25 \pm 0,25$
	Intervalo de variação	(5 - 11)	(19 - 80)	(1 - 2)
IAC 5 Maringá-GP	$\bar{X} \pm \text{EP}$	$7,40 \pm 0,68$	$55,20 \pm 13,43$	$7,40 \pm 3,53$
	Intervalo de variação	(5 - 9)	(18 - 87)	(1 - 19)

Como pode ser observado neste Quadro, não foi verificada grande variação deste parâmetro para as cultivares, o que foi confirmado pelo teste t, que não mostrou diferença significativa entre e inter-cultivares.

Nesta pesquisa, observou-se que os adultos desta espécie, permanecem no interior do grão após a emergência por um período variável, geralmente de 3 a 5 dias, como fora anteriormente observado por SCHWARDT (1933) e BREESE (1960). Este último autor, observou, que esta permanência, no interior do grão, é muito acentuada em *R. dominica* porque os adultos não são estimulados a

saírem de dentro deste habitat como fazem as espécies do gênero *Sitophilus*, quando são perturbadas por sucessivas peneirações. Esta estada no interior do grão, parece ser importante para a esclerotização da quitina no tegumento, pois os adultos, após este período, apresentam a coloração típica da espécie, podendo broquear e sair do grão ou permanecer alimentando-se até que reste, apenas, o tegumento do grão. Quando os grãos foram cortados para se verificar o estágio em que a espécie se encontrava, os adultos recém-emergidos, apresentaram uma coloração amarelo-pálida e não sobreviveram mais do que uma semana, caso fossem retirados e colocados sobre novos grãos.

Observou-se, nesta pesquisa, que os casais colocados em grãos limpos, tiveram um período de pré-postura maior do que aqueles dispostos sobre grãos com resquícios de dejetos, como já fora sugerido por BARNES & GROVE (1916)¹ e postulado por CROMBIE (1942) e BREESE (1963).

1.6.2. Período de postura, fecundidade e fertilidade

No Quadro 22 e nos Apêndices XV a XVIII, são apresentados os resultados referentes à duração média do período de postura, nas dietas de grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854 e IAC 5 Maringá, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$. As durações médias deste período tanto nos grãos inteiros como nos partidos não foram significativamente diferentes entre si, nem entre as cultivares.

¹ Citado por POTTER (1935).

Os dados obtidos nesta pesquisa, concordam com os resultados médios obtidos por HOWE (1949) e SATTIGI et al. (1985), apresentados no Quadro 7.

No Quadro 23 e nos Apêndices XV a XVIII, são, apresentados os resultados referentes à fecundidade média das fêmeas, ao número médio de posturas, ao número médio de ovos e de ovos férteis, por 3 dias, e sua porcentagem nas dietas de grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854 e IAC 5 Maringá, à temperatura de 30°C e 70% de umidade relativa.

QUADRO 23. Valores médios da fecundidade, do número de posturas, do número de ovos por 3 dias, do número de ovos férteis, do número de ovos férteis por 3 dias e da porcentagem de ovos férteis de *Rhizopertha dominica* em grãos inteiros (GI) e em grãos partidos (GP) de trigo das cultivares OC 854 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave), à temperatura de 30 ± 1°C e umidade relativa de 70 ± 10%.

Dieta	Parâmetros	Ovos férteis					
		Fecundidade	Nº médio de Posturas	Nº médio ovos/3 dias	Nº total	Nº/3 dias	%
OC 854 - GI	-						
	X	140,33	14,83	12,76	81,83	6,88	58,31
	+ EP	34,84	3,33	4,73	22,96	2,16	
	Intervalo de variação	(56-256)	(8 - 27)	(3,29-35,66)	(32-160)	(4-17)	
OC 854 - GP	-						
	X	136,20	17,00	9,10	93,20	6,20	68,42
	+ EP	32,31	4,14	2,16	28,84	1,86	
	Intervalo de variação	(55-244)	(7 - 32)	(3,66-16,00)	(23-190)	(1,53-11,80)	
IAC 5 NGA-GI	-						
	X	173,00	19,50	15,22	122	11,85	70,52
	+ EP	48,93	5,67	4,73	31,84	3,89	
	Intervalo de variação	(65-274)	(12 - 36)	(5 - 26,11)	(48-190)	(5-21,11)	
IAC 5 NGA-GP	-						
	X	250,60	25,40	14,74	168,80	10,09	67,35
	+ EP	54,69	5,41	2,23	42,88	1,74	
	Intervalo de variação	(93-424)	(11 - 44)	(7,37-21,42)	(68-315)	(3,62-14,14)	

Comparando-se, respectivamente, os valores médios apresentados no Quadro 23, constata-se que, embora os resultados obtidos na dieta constituída por grãos da cultivar OC 854 (textura vítrea), tenham sido menores do que os obtidos na dieta constituída por grãos da cultivar IAC 5 Maringá (textura suave), a aplicação do teste t não mostrou diferenças significativas entre e intracultivares.

Na cultivar de textura suave (IAC 5 Maringá), os casais conseguiram penetrar nos grãos com maior facilidade do que na cultivar vítrea (OC 854), que, por apresentar o tegumento duro, dificultou, de certa forma a penetração dos casais. BREESE (1963), observou uma relação direta entre a capacidade dos casais de broquearem os grãos, penetrando neles para se alimentarem, com a quantidade dos ovos postos por cada fêmea, fato este, que foi observado na presente pesquisa, pois os valores médios da fecundidade foram inferiores na cultivar OC 854 em relação à cultivar IAC 5 Maringá.

Nesta pesquisa, não se verificou diferença significativa na fecundidade de *R. dominica*, entre grãos de trigo inteiros e partidos para a mesma cultivar, porém os valores destes parâmetros, ocorridos nos grãos inteiros, foram, na sua maioria, menores do que nos grãos partidos.

BIRCH (1945c), constatou que a fecundidade desta espécie é um oitavo de sua capacidade normal de postura, quando os grãos são inteiros. BREESE (1963), discordou desta afirmação, por ter observado não haver diferença significativa na quantidade de ovos postos sobre grãos inteiros e partidos de trigo de uma mesma cultivar, como também foi observado nesta pesquisa. Há, todavia, concordância entre BIRCH (1945 c,d), BREESE (1963) e esta Autora, quanto ao aumento da fecundidade, à medida que os insetos danifi-

cam os grãos, com sua alimentação. Poder-se-ia, portanto, supor que nos grãos partidos, os casais tem acesso mais fácil e mais rápido ao alimento do que nos grãos inteiros, o que proporciona uma maior fecundidade. No entanto, deve analisar-se, também, a quantidade de dejetos que foram expelidos e que se misturaram com a alimentação dos casais, podendo serem considerados como estimulantes para a postura de *R. dominica*, como já havia sido especulado por BARNES & GROVE (1916)¹ e evidenciado por BREESE (1963).

No Quadro 23 e Apêndices XIX a XXII, observa-se a fecundidade e a fertilidade média das fêmeas de *R. dominica*, a intervalos de 3 dias. A maior fecundidade foi alcançada durante o primeiro mês; após este período a postura tornou-se irregular e só houve grande variação quando outro exemplar macho foi colocado em virtude da morte do macho inicial. Nesta ocasião, a postura era estimulada, embora a quantidade de ovos depositados tenha sido menor do que nas posturas iniciais. A maior fecundidade observada, por fêmea, foi de 424 ovos, dos quais 315 foram férteis, nos grãos partidos da cultivar IAC 5 Maringá, tendo sido colocados dois exemplares machos, além do inicial. Estes dados concordam com os apresentados no Quadro 8, quanto à irregularidade no número de ovos postos por fêmea. HOWE (1949) e KHARE & AGRAWAL (1963), observaram que o número de ovos postos por uma fêmea variou de 480 a 620, sendo 16 ovos o número máximo, por dia e por fêmea. Nesta pesquisa o número máximo, por dia e por fêmea, foi de 49 ovos, em grãos inteiros da cultivar IAC 5 Maringá. BIRCH (1945c), observou que a taxa máxima de fecundidade é alcançada na primeira quinzena, após o período de pré-postura, e que esta taxa depende da temperatura, umidade, densidade dos insetos e possibi-

¹Citado por POTTER (1935).

dade dos casais terem acesso a grãos danificados para a sua alimentação. O referido autor observou que as fendas dos grãos danificados foram os locais favoritos para deposição dos ovos. Nos grãos inteiros, os ovos são postos, principalmente, nas dobras ou na parte inferior da testa do grão. Estas observações são coerentes com as desta pesquisa.

1.6.3. Período de pós-postura

No Quadro 22 e Apêndices XV a XVIII, são apresentados os resultados médios referentes ao período de pós-postura de *R. dominica*.

Nos grãos inteiros da cultivar IAC 5 Maringá, foi verificado o menor período de pós-postura ($1,25 \pm 0,25$ dias), porém não houve diferença significativa inter e intra cultivares. Os grãos inteiros, mostraram valores inferiores aos grãos partidos para a mesma cultivar.

Os resultados obtidos nesta pesquisa são inferiores aos mostrados por SATTIGI et al (1985), que observou uma média de 15,20 dias para o período de pós-postura desta espécie, em grãos de sorgo, a 19,8°C e 66,70% de umidade relativa.

1.6.4. Mortalidade

1.6.4.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868

No Quadro 24 e Apêndices II a IV, observa-se o número de adultos emergidos nas dietas de farinhas de trigo OC 854, IOC 867 e IOC 868. Foi constatada uma alta taxa de mortalidade nestas dietas e isto se verificou, principalmente, devido ao ressecamen-

to da região dorsal do abdome, em virtude da rotação incompleta dos élitros, ocasionando adultos deformados. Este Quadro, evidencia que as farinhas não ofereceram condições satisfatórias para o desenvolvimento desta espécie, em virtude do número de adultos resultantes e a mortalidade ocorrida, após a emergência destes adultos.

QUADRO 24. Mortalidade após a emergência dos adultos de *Rhizopertha dominica*, nas dietas de farinha de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Dietas		Adultos emergidos			Adultos mortos logo após a emergência		
		Machos	Fêmeas	Total	Machos	Fêmeas	Total
OC 854	Nº	8	10	18	4	1	5
	%	44,44	55,56	100	22,22	5,55	27,77
IOC 867	Nº	9	7	16	5	2	7
	%	56,25	43,75	100	31,25	12,50	43,75
IOC 868	Nº	6	5	11	3	1	4
	%	54,55	45,45	100	27,27	9,09	36,36

1.6.4.2. Nos grãos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá

O Quadro 25 e os Apêndices V a X, mostram o número de adultos emergidos nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá

QUADRO 25. Mortalidade após a emergência dos adultos de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá, à temperatura de $30 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Dietas	Adultos emergidos		Adultos mortos logo após a emergência	
	Nº	%	Nº	%
OC 854-GI	Nº	14	1	
	%	100		7,14
OC 854-GP	Nº	24	4	
	%	100		16,66
IOC 867-GI	Nº	8	0	
	%	100		0
IOC 867-GP	Nº	18	1	
	%	100		5,55
IAC 5 MGA-GI	Nº	13	1	
	%	100		7,69
IAC 5 MGA-GP	Nº	15	1	
	%	100		6,66

O pequeno índice de mortalidade dos adultos após a emergência, nestas dietas, se verificou, principalmente, por ter sido o período pupal realizado no interior do grão. Segundo as observações realizadas nesta pesquisa, o ciclo evolutivo desta espécie nas farinhas, ocasionou a exposição das pupas acarretando, naquelas dietas, um alto índice de mortalidade no processo de emergência dos adultos. Dentro dos grãos, as pupas tiveram condições ideais para completarem seu desenvolvimento e originarem adultos normais. Estes dados concordam com os de HOWE (1949), que observou o desenvolvimento de *R. dominica* em farinhas e em grãos de

trigo. Nos grãos a mortalidade foi menor, o ciclo evolutivo mais rápido e o número de adultos emergidos foi superior aos obtidos nas farinhas.

1.7. Longevidade

1.7.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868

O Quadro 26, Figura 8 e Apêndice XI, mostram a longevidade de *Rhizopertha dominica* nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868.

QUADRO 26. Longevidade (dias) de *Rhizopertha dominica*, nas dietas de farinha de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Parâmetros	Dietas		
	OC 854	IOC 867	IOC 868
$\bar{X}$	11,69	17,66	6,42
$\pm$ EP	1,29	3,88	1,08
Intervalo de variação	(4-21)	(4-43)	(3-12)

A dieta IOC 867, apresentou a maior longevidade, mostrando, através do teste t, diferença significativa ($t_g = 2,79$), a nível de 5%, em comparação com a cultivar IOC 868. Entre as cultivares IOC 867 e OC 854 não foi verificada diferença significativa.

1.7.2. Nos grãos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá

O Quadro 27, Figura 8 e Apêndices XII a XIV, mostram a longevidade de *Rhizopertha dominica* nos grãos inteiros e partidos de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá.

QUADRO 27. Longevidade (dias) de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros e partidos de trigo das cultivares OC 854 e IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave), à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Parâmetros	Dietas					
	OC 854		IOC 867		IAC 5 MGA	
	GI	GP	GI	GP	GI	GP
$\bar{X}$ $\pm$ EP	27,00 5,23	27,35 4,89	29,00 6,85	14,75 3,56	48,07 7,84	62,84 8,60
Intervalo de variação	(1-47)	(0-58)	(11-44)	(0-38)	(0-104)	(0-116)

Entre os grãos inteiros e partidos intracultivares não houve diferença significativa nas cultivares de textura vítrea OC 854 e IOC 867. Na cultivar de textura suave IAC 5 Maringá houve diferença significativa a nível de 5% ($t_{20} = 3,84$) entre grãos inteiros e partidos.

Não foram observadas diferenças significativas na longevidade nas dietas das três cultivares (grãos inteiros), mas foi observada variação na longevidade entre os grãos partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá, variação esta que foi significativa, ao nível de 5%, entre as cultivares mencionadas ($t_{16} = 5,17$ entre IOC 867 e IAC 5 Maringá, $t_{31} = 3,86$ entre OC 854 e IAC 5 Maringá e $t_{29} = 2,08$ entre OC 854 e IOC 867).

Os dados obtidos nesta pesquisa com a cultivar IAC 5 Maringá (trigo de textura suave), são similares aos dados médios obtidos por SATTIGI et al (1985), que observou 49,7 dias para machos e 57,9 dias para fêmeas em grãos de sorgo, porém os dados do referido autor estão acima dos obtidos, nesta pesquisa, com as cultivares OC 854 e IOC 867 (trigo de textura vítrea).

Comparando os Quadros 26 e 27, pode-se constatar que a longevidade entre as farinhas e os grãos inteiros e partidos da cultivar IOC 867 não foi significativamente diferente a nível de 5%, o que não ocorreu com a cultivar OC 854, que mostrou diferença significativa a nível de 5% entre as longevidades observadas nas farinhas e nos grãos inteiros ($t_8 = 2,84$) e grãos partidos ($t_{21} = 3,10$).

1.8. Ciclo de vida

1.8.1. Nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868

O Quadro 28 e a Figura 8, mostram o ciclo de vida de *Rhizopertha dominica* nas farinhas das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868.

Estes resultados mostram não haver diferenças significativas entre as durações médias do ciclo de vida, quando a dieta foi constituída por farinha das três cultivares.

QUADRO 28. Ciclo de vida de *Rhizopertha dominica* nas dietas de farinha de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Parâmetros	Dietas		
	OC 854	IOC 867	IOC 868
$\bar{X}$	86,00	86,88	105,71
$\pm EP$	23,28	18,58	30,85
Intervalo de variação	(58-108)	(63-122)	(70-151)

1.8.2. Nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854 e IOC 867 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave)

O Quadro 29 e a Figura 8 mostram o ciclo de vida de *Rhizopertha dominica* em grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá.

QUADRO 29. Ciclo de vida de *Rhizopertha dominica* em grãos inteiros e partidos de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Parâmetros	Dietas					
	OC 854		IOC 867		IAC 5 MGA	
	GI	GP	GI	GP	GI	GP
$\bar{X}$	60,62	63,41	62,40	52,16	81,05	100,93
$\pm EP$	15,62	21,17	17,84	14,40	28,00	30,53
Intervalo de variação	(35,96-80,96)	(27,66-90,66)	(42-82)	(29-80)	(32,29-137,29)	(39,40-151,10)

Também, para a dieta constituída por grãos inteiros e grãos partidos das três cultivares testadas, não foi verificada diferença significativa, através do teste t, tanto entre como intra-cultivares.

A cultivar de textura suave IAC 5 Maringá, apresentou a maior duração média do ciclo de vida (tanto nos grãos inteiros como nos partidos), em virtude do alto índice de longevidade obtida com os casais mantidos nesta dieta.

Analisando os Quadros 28 e 29 e a Figura 8, observa-se que embora não se tenha verificado diferença significativa no ciclo de vida de *R. dominica* entre as farinhas e os grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854 e IOC 867, as diferenças observadas na longevidade e no ciclo evolutivo indicam que nos grãos o desenvolvimento desta espécie, foi favorecido em relação às dietas constituídas por farinhas destas cultivares.

No desenvolvimento sobre os grãos, verificou-se o maior ciclo de vida nos grãos partidos da cultivar IAC 5 Maringá, em virtude da alta longevidade apresentada pelos casais mantidos nesta dieta, ao passo que nas farinhas, onde a cultivar IOC 868 apresentou um elevado ciclo de vida, esta maior duração foi devida ao ciclo evolutivo mais longo, em comparação com as demais cultivares.

1.9. Proporção de sexos

No Quadro 30 e Apêndices II a X, apresenta-se a proporção de sexos para *R. dominica* nas dietas de farinha de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868.

QUADRO 30. Número de pupas por sexo e proporção de sexos de *Rhizopertha dominica* em farinha de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Dietas	Número de pupas			Proporção de sexos
	Machos	Fêmeas	Total	Machos:Fêmeas
OC 854	17	21	38	1:1,23
IOC 867	24	13	37	1,84:1
IOC 868	12	9	21	1,33:1

No Quadro 31 apresenta-se a proporção de sexos para *R. dominica*, em grãos de trigo inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá.

QUADRO 31. Número de pupas por sexo e proporção de sexos de *Rhizopertha dominica* em grãos inteiros e partidos de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Dietas	Número de pupas			Proporção de sexos
	Machos	Fêmeas	Total	Machos:Fêmeas
OC 854-GI	7	6	13	1,16:1
OC 854-GP	13	7	20	1,85:1
IOC 867-GI	6	5	11	1,20:1
IOC 867-GP	6	9	15	1:1,50
IAC 5 MGA-GI	5	9	14	1:1,80
IAC 5 MGA-GP	9	9	18	1:1

Analisando estes Quadros, verificou-se não haver diferença significativa, pelo teste do Qui-quadrado, entre as farinhas e os

grãos das diferentes cultivares, considerando-se que a proporção de sexos para esta espécie e para estas condições foi de 1:1.

CONCLUSÕES

A duração média do período de desenvolvimento de *Rhizopertha dominica* é maior quando a dieta é constituída por farinha do que na dieta constituída por grãos inteiros e partidos das cultivares testadas, pois as médias dos períodos de incubação, larval, pré-pupal e pupal foram maiores nas farinhas do que nos grãos, e em alguns parâmetros estas diferenças foram significativas;

- constatou-se uma mortalidade larval elevada no 1º instar, quando a dieta foi a farinha da cultivar IOC 868, sugerindo a existência de antibiose, que normalmente se verifica quando as condições são adversas pelo que esta cultivar se mostrou menos susceptível ao ataque de *Rhizopertha dominica*;

- os dejetos e os restos de alimentos expelidos pelos casais são estimulantes para a postura desta espécie;

- Verificou-se uma alta taxa de mortalidade nas farinhas em relação aos grãos, pelo fato da emergência dos adultos se ter dado de forma anormal, pois o substrato não permitia que a rotação dos élitros se processasse normalmente, provocando a dissecação dos adultos e, conseqüentemente, a sua morte;

- os grãos partidos das cultivares vítreas OC 854 e IOC 867 foram mais favoráveis à penetração das larvas neonatas em comparação com os grãos inteiros destas cultivares, o que não ocorreu

com a cultivar suave IAC 5 Maringá, onde as larvas neonatas (devido a natureza do tegumento do grão), penetraram tanto nos grãos inteiros como nos partidos, sem diferir estatisticamente;

- entre os grãos inteiros e partidos das cultivares IAC 5 Maringá (textura suave) e OC 854 (textura vítrea), observou-se que o desenvolvimento das fases realizadas dentro do grão (larva, pré-pupa e pupa), foi favorecido nos grãos inteiros. Os índices de postura, fertilidade e longevidade dos adultos foram maiores nos grãos partidos, sendo mais elevados na cultivar IAC 5 Maringá, em comparação com a cultivar OC 854;

- a cultivar de textura suave IAC 5 Maringá foi a mais adequada ao desenvolvimento de *R. dominica*, devido à fecundidade, fertilidade e longevidade observadas nesta cultivar, em relação à cultivar vítrea OC 854.

RESUMO

Estudou-se o desenvolvimento de *Rhizopertha dominica* (Fabricius, 1792) (Coleoptera, Bostrychidae), em ambiente climatizado, à temperatura controlada de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$, utilizando-se dietas constituídas por farinhas de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868 e por grãos de trigo inteiros e partidos das cultivares de textura vítrea OC 854 e IOC 867 e da cultivar de textura suave IAC 5 Maringá.

Na dietas de farinhas de trigo das cultivares OC 854 e IOC 867, o desenvolvimento foi acompanhado até a longevidade dos adultos, registrando-se a mortalidade larval, pré-pupal, pupal e na emergência dos adultos. Nas farinhas da cultivar IOC 868, não foi possível acompanhar o desenvolvimento completo desta espécie, em virtude das condições inadequadas desta dieta.

Foi verificado, o índice de penetração de larvas neonatas nos grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854, IOC 867 e IAC 5 Maringá, registrando-se a mortalidade larval antes da entrada no grão.

Em cada uma destas dietas foi verificada a proporção de sexos de *Rhizopertha dominica*.

Estudou-se o ciclo de vida desta espécie, em grãos inteiros e partidos das cultivares IOC 867, OC 854 e IAC 5 Maringá. Nestas

duas últimas cultivares, observou-se a postura, fertilidade, pós-postura e longevidade dos adultos acasalados.

Os resultados obtidos revelaram que o desenvolvimento desta espécie, foi mais favorável nos grãos do que nas farinhas das cultivares OC 854, sendo significativamente diferente. A cultivar IOC 867 não mostrou diferença significativa no desenvolvimento entre os grãos e farinhas, sendo considerada a menos adequada ao desenvolvimento de *R. dominica* quando comparada com OC 854 e IAC 5 Maringá.

Entre os grãos inteiros e partidos das cultivares OC 854 (textura vítrea) e IAC 5 Maringá (textura suave), o ciclo de vida e as médias de postura, fertilidade e longevidade foram, na sua maioria mais elevadas nos grãos partidos dentro da mesma cultivar. Entre as cultivares, IAC 5 Maringá apresentou, nos parâmetros acima mencionados, índices médios mais elevados do que a cultivar OC 854, sendo considerada mais favorável ao desenvolvimento desta espécie.

SUNHARY

- The influence of three types of dietes (flour, whole and broken grains on the development of *Rhizopertha dominica* (Fabricius, 1792) Coleoptera, Bostrychidae), of wheat varieties OC 854, IOC 867, IOC 868 and IAC 5 Maringá was studied in a constant temperature room ($30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ and relative humidity of $70 \pm 10\%$);

- It was determined, on these three diets, of different wheat varieties, the mean incubation period, the mean durations of the larval, pre-pupal and pupal stages, and, also, the period from egg to emergence of subsequent adults, sex ratio, longevity and life cycle;

- From all the results obtained could be concluded that the development of *Rhizopertha dominica* was more favorable, on whole and broken grains when compared with the wheat flour, mainly with the OC 854, which results were significantly different;

- The development of this species on whole and broken grains shows that whole grains were the diet more favorable;

- There was not significative difference between grains and flour of the OC 867 variety, and these diets were the less favorable for the development of this species;

- It was, also, determined the percentage of 1st instar larvae that penetrate in the whole and broken grains of OC 854, IOC 867 and IAC 5 Maringá varieties, and the 1st instar larvae mortality (1st instar larvae that were not able to penetrate on grains);

- Comparing on development of *Rhizopertha dominica* on hard and soft wheat variety it was observed that the soft variety was more favorable for the development of this species.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por ter realizado mais uma tarefa, nesta existência.

Ao Doutor Armando Antunes de Almeida, Professor do Departamento de Zoologia da Universidade Federal do Paraná (UFPR), pela orientação, revisão dos originais, dedicação e incentivo no decorrer desta pesquisa.

Ao Professor Ronald Pereira da Silva, do Departamento de Patologia Básica da Universidade Federal do Paraná (UFPR), pelo apoio, sugestões recebidas e pela confecção das figuras que ilustram este trabalho.

Ao Professor José Carlos Gabardo do Departamento de Patologia Básica da Universidade Federal do Paraná (UFPR), pela compreensão e ajuda, durante a realização desta pesquisa.

A colega de curso e amiga, Maria Aparecida Cassilha Zawadneak, pesquisadora da CODAPAR, pelo auxílio, sugestões e principalmente, por sua presença amiga no decorrer destes anos.

Ao colega e amigo Carlos Henry Bellot Vargas, pela ajuda e dedicação prestados durante nosso convívio.

Aos meus pais, Waldemiro e Alda, pelo carinho e atenção que sempre me dedicaram.

A Marta de Fátima Vencato, pelo processamento deste texto.

As demais pessoas que contribuíram para a realização desta pesquisa.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- BIRCH, L.C. (1945a). The influence of temperature on the development of the different stages of *Calandra oryzae* L. and *Rhizopertha dominica* Fab. (Coleoptera). *Aust. J. Exp. Biol. Med. Sci.*, 23:29-35.
- BIRCH, L.C. (1945b). The mortality of the immature stages of *Calandra oryzae* and *Rhizopertha dominica* Fab. in wheat of different moisture contents. *Aust. J. Exp. Biol. and Med. Sci.*, 23:141-145.
- BIRCH, L.C. (1945c). The influence of temperature, humidity and density on the oviposition of the small strain of *Calandra oryzae* L. and *Rhizopertha dominica* Fab. (Coleoptera). *Aust. J. exp. Biol. Med. Sci.*, 23:197-203
- BIRCH, L.C. (1945d). A contribution to the ecology of *Calandra oryzae* L. and *Rhizopertha dominica* Fab. (Coleoptera) in stored wheat. *Trans. R. Soc. S. Aust.*, 69(1):140-9.

- BIRCH, L.C. & J.G. SNOWBALL (1945). The development of eggs of *Rhizopertha dominica* (Fab. Coleoptera) at constant temperature. *Aust. J. Expt. Biol. Med. Sci.*, 23:37-40.
- BREESE, M.H. (1960). The infestibility of stored paddy by *Sitophilus sasakii* (Tak.) and *Rhizopertha dominica* (F.). *Bull. Entomol. Res.*, 51(3):599-630.
- BREESE, M.H. (1963). Studies on the oviposition of *Rhizopertha dominica* (F.) in rice and paddy. *Bull. Entomol. Res.*, 53(4):621-637.
- BRITTON, P.M. (1979). Coleoptera. In: *The insects of Australia. A textbook for students and research workers.* (Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization). Melbourne University Press, Canberra:495-621.
- CHITTENDEN, C.W. (1911). The lesser grain borer and larger grain borer. *Bull. U.S. Bur. Entomol.* 96:29-47.
- COTTON, R.T. (1963). *Pests of stored grain and products.* Ed. Burgess Publishing Company, E.U.A. 318p.
- COTTON, R.T. & D.A. WILBUR (1974). *Storage of cereal grains and their products.* American Association of Cereal Chemists ed., University of Minnesota:193-231.
- CROMBIE, A.C. (1941). On oviposition, olfactory conditioning and host selection in *Rhizopertha dominica* Fab. (Insecta, Coleoptera). *J. Exp. Biol.*, 18:62-79.

- CUPERUS, G.W.; C.K. PRICKETT; P.D. BLOOME & J.T. PITTS (1986). Insect populations in aerated and unaerated stored wheat in Oklahoma. *J. Kans. Entomol. Soc.*, 59(4):620-7.
- FABRICIUS, J.C. (1972). *Entomologiae Systematicae*, 1(2):359.
- GAY, F.J. & F.N. RATCLIFFE (1941). The importance of *Rhizopertha dominica* as a pest of wheat under wartime storage conditions. *J. Coun. Sci. industr. Res. Aust.*, 14:173-180.
- GHORPADE, K.D. & K.S. THYAGARAJAN (1980). A reliable charater for sexing live or dead *Rhyzopertha dominica* (F) (Coleoptera: Bostrichidae). *J. Stored Prod. Res.*, 16(34):151-3.
- GUNDU, H.R. & D.A. WILBUR (1972). Loss of wheat weight from feeding of Lesser Grain Borer. *J. Kans. Entomol Soc.*, 45:238-41.
- HALSTEAD, D.G. (1963). External sex differences in stored products Coleoptera. *Bull. Entomol. Res.*, 54:119-34.
- HOWE, R.W. (1949). The development of *Rhizopertha dominica* (F.) (Col., Bostrichidae) under constant conditions. *The Entomologists Monthly Magazine*. 86:1-5.
- KINGSOLVER, J.M. (1971). A key to the Genera and Species of Bostrichidae. Commonly Intercepted in. *USDA Plant Quarantine Inspections. Agricultural Research Service. Entomology Research Division ARS, USDA.*

- KHARE, B.P. & N.S. AGRAWAL (1963). Effect of temperature, relative humidity food, material and density of insect population on the oviposition of *Sitophilus oryzae* Lin. and *Rhizopertha dominica* Fab. Bull. of Grain Tecnology, 1:48-60.
- KHORRAMSHAHI, A. & W.E. BURKHOLDER (1981). Behaviour of the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica* (Coleoptera: Bostrichidae). Male produced aggregation pheromone attracts both sexes. J. Chem. Ecol., 7:33-8.
- LECATO, G.L. & B.R. FLAHERTY (1974). Description of eggs of selected species of stored-products insects (Coleoptera and Lepidoptera). J. Kans. Entomol. Soc., 47(3):308-17.
- LEPESME, P. (1944). *Les Coléoptères des denrées alimentaires et des produits industriels entreposés*. P. Lechevalier Ed., XIX, Paris. 333p.
- MORALLO-REJESUS, B. & P.A. JAVIER (1979). Laboratory assessment of damage caused by *Sitophilus* spp. and *Rhizopertha dominica* in stored grains. Philippine Entomologist, 4(41:293:301).
- ORGANIZAÇÃO DAS COOPERATIVAS DO ESTADO DO PARANÁ (1988). *Recomendações Técnicas para a cultura do trigo no Estado do Paraná. Programa de Pesquisa (Boletim técnico nº 22)*. Cascavel. Paraná. 90p.

- OSUGI, F.N.C. (1982). Development of the lesser grain borer, *Rhyzopertha dominica*, in Maize Kernels as affected by site of larval entry. *Entomol. Exp. Appl.*, 31(4):391-4.
- PHADKE, K.G. & S.K. BHATIA (1976). Population growth of *Sitophilus oryzae* (L.) and *Rhyzopertha dominica* (F.) in different varieties of wheat when living together in the same medium. *Bull. of Grain Technology*, 14:194-200.
- POTTER, C. (1935). The biology and distribution of *Rhyzopertha dominica* (Fab.). *Trans. R. Entomol. Soc. Lond.*, 83(4):449-79.
- SALAMA, H.S. & S.A. SALEM (1973). Seasonal fluctuations in the population of insect fauna in flour mills. *Z. ang. Ent.*, 74:160-9.
- SATTIGI, H.N.; K.A. KULKARNI & T.S. THONTADARYA (1985). Studies on the biology of lesser grain borer on sorghum under laboratory conditions. *Journal of Maharashtra Agric. Univ.*, 10(3):252-4.
- SCHWARDT, H.H. (1931). The lesser grain borer. *Bull. Arkansas Agric. Exp. Sta.*, 268:48.
- SCHWARDT, H.H. (1933). Life history of the Lesser Grain Borer. *J. Kans. Entomol. Soc.*, 6:61-6.
- SINCLAIR, E.R. (1981). Sexing live adult *Rhyzopertha dominica* (F.) (Coleoptera:Bostrichidae). *J. Stored Prod. Res.*, 17(3):143-5.

STEMLEY, P.G. & D.A. WILBUR (1966). A color characteristic for sexing live adult Lesser Grain Borers. *J. Econ. Entomol.*, **59**, 760-1.

STOREY, C.L.; D.B. SAUER & D. WALKER (1983). Insect population in wheat, corn, and oats stored on the farm. *J. Econ. Entomol.*, **76**:1323-30.

APÊNDICE I. Período de incubação (dias) dos ovos de *Rhizopertha dominica*, nas dietas de farinha de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Dietas					
OC 854		IOC 867		IOC 868	
Nº de ovos	Período de incubação	Nº de ovos	Período de incubação	Nº de ovos	Período de incubação
1	5	1	3	1	5
1	6	5	4	4	6
2	7	3	5	6	8
3	8	6	7	11	9
9	9	5	8	17	10
18	10	5	9	9	11
14	11	15	10	2	12
2	12	7	11		
		3	12		
Total	50	50		50	
$\bar{X}$	9,76		8,56		9,24
$\pm EP$	0,20		0,34		0,22
Intervalo de variação	(5-12)		(3-12)		(5-12)

APÊNDICE II. Duração do período de incubação, do período larval, pré-pupal e pupal, do ciclo evolutivo (dias) e sexo das pupas e adultos resultantes de *Rhizopertha dominica*, na dieta de farinha de trigo da cultivar OC 854, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal	Período pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L ₁	8	41	2	M		Fêmea
L ₂	9	73	2	10	94	Fêmea
L ₃	9	65	1	M		Macho
L ₄	10	52	1	M		Macho
L ₅	10	60	1	M		Fêmea
L ₆	11	51	3	9	74	Fêmea
L ₇	10	54	2	11	77	Macho
L ₈	10	52	2	M		Fêmea
L ₉	9	45	2	9	65	Macho
L ₁₀	9	M				-
L ₁₁	10	40	1	8	59	Fêmea
L ₁₂	10	M				-
L ₁₃	10	M				-
L ₁₄	10	69	3	10	92	Fêmea
L ₁₅	10	69	2	M		Macho
L ₁₆	11	98	3	12	124	Fêmea
L ₁₇	11	46	1	M		Macho
L ₁₈	11	42	1	M		Fêmea
L ₁₉	11	56	1	M		Fêmea
L ₂₀	11	49	2	M		Fêmea
L ₂₁	11	M				-
L ₂₂	11	M				-
L ₂₃	11	53	2	8	74	Macho
L ₂₄	11	M				-
L ₂₅	12	M				-
L ₂₆	5	44	2	M		Macho
L ₂₇	7	64	3	M		Macho
L ₂₈	8	77	2	6	93	Fêmea
L ₂₉	8	M				-
L ₃₀	10	M				-
L ₃₁	7	M				-
L ₃₂	9	41	M			-
L ₃₃	9	46	2	8	65	Fêmea
L ₃₄	9	46	2	8	65	Fêmea
L ₃₅	9	46	2	M		Macho
L ₃₆	6	41	3	10	60	Macho
L ₃₇	10	42	1	M		Fêmea
L ₃₈	10	60	3	M		Macho
L ₃₉	10	35	2	7	54	Macho

M - mortas

APÊNDICE II. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal	Período pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L40	10	35	2	5	52	Macho
L41	10	44	3	8	65	Fêmea
L42	9	35	M			-
L43	10	42	1	M		Fêmea
L44	12	53	2	M		Fêmea
L45	11	48	2	11	72	Macho
L46	11	63	2	M		Macho
L47	11	69	2	7	89	Macho
L48	11	47	3	M		Fêmea
L49	10	47	2	M		Fêmea
L50	10	45	3	11	69	Fêmea

M - mortas

APÊNDICE III. Duração do período de incubação, do período larval, pré-pupal e pupal do ciclo evolutivo (dias) e sexo das pupas e adultos resultantes de *Rhizopertha dominica*, na dieta de farinha de trigo da cultivar IO 867, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal	Período pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L ₁	9	41	1	8	59	Fêmea
L ₂	10	58	2	M		Macho
L ₃	10	61	1	M		Macho
L ₄	10	M				-
L ₅	10	M				-
L ₆	10	48	1	10	69	Macho
L ₇	11	47	1	5	64	Fêmea
L ₈	11	M				-
L ₉	12	36	2	M		Macho
L ₁₀	12	37	2	M		Macho
L ₁₁	12	52	2	M		Macho
L ₁₂	4	50	2	10	66	Macho
L ₁₃	4	48	1	7	60	Macho
L ₁₄	4	52	2	M		Fêmea
L ₁₅	4	47	M			-
L ₁₆	10	51	2	M		Macho
L ₁₇	10	61	1	7	79	Macho
L ₁₈	10	52	2	M		Macho
L ₁₉	10	48	3	10	71	Macho
L ₂₀	7	50	1	9	67	Macho
L ₂₁	7	53	3	M		Fêmea
L ₂₂	11	49	2	M		Macho
L ₂₃	11	66	2	10	89	Fêmea
L ₂₄	10	50	2	M		Fêmea
L ₂₅	10	51	M			-
L ₂₆	3	49	2	8	62	Macho
L ₂₇	5	67	2	M		Fêmea
L ₂₈	5	M				-
L ₂₉	9	59	2	13	83	Macho
L ₃₀	4	51	1	8	64	Fêmea
L ₃₁	7	53	1	11	72	Fêmea
L ₃₂	7	45	2	M		Macho
L ₃₃	7	47	2	M		Macho
L ₃₄	5	M				-
L ₃₅	8	51	1	M		Macho
L ₃₆	10	M				-
L ₃₇	8	M				-
L ₃₈	10	37	1	8	56	Fêmea
L ₃₉	8	69	3	8	88	Fêmea

M - mortas

APÊNDICE III. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal	Período pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L40	8	53	3	M	63	Macho
L41	11	64	2	M		Fêmea
L42	11	M				-
L43	10	43	2	8		Macho
L44	9	40	2	M		Fêmea
L45	8	36	2	M		Macho
L46	10	51	2	M		Macho
L47	7	35	2	M		Macho
L48	9	M				-
L49	9	M				-
L50	11	M				-

M - mortas

APÊNDICE IV. Duração do período de incubação, do período larval, pré-pupal e pupal, do ciclo evolutivo (dias) e sexo das pupas e adultos resultantes de *Rhizopertha dominica*, na dieta de farinha de trigo da cultivar IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal	Período pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L ₁	5	M				-
L ₂	10	M				-
L ₃	10	P				-
L ₄	10	M				-
L ₅	11	42	1	M		Macho
L ₆	11	45	2	11	69	Macho
L ₇	11	41	1	10	63	Macho
L ₈	11	M				-
L ₉	10	M				-
L ₁₀	9	127	2	7	145	Macho
L ₁₁	9	P				-
L ₁₂	6	74	2	M		Fêmea
L ₁₃	6	M				-
L ₁₄	6	M				-
L ₁₅	6	P				-
L ₁₆	9	M				-
L ₁₇	8	M				-
L ₁₈	8	61	3	7	79	Fêmea
L ₁₉	8	M				-
L ₂₀	9	79	1	10	99	Macho
L ₂₁	8	76	2	M		Macho
L ₂₂	8	M				-
L ₂₃	9	62	2	M		Fêmea
L ₂₄	9	75	2	M		Fêmea
L ₂₅	9	M				-
L ₂₆	9	M				-
L ₂₇	9	41	3	M		Macho
L ₂₈	10	M				-
L ₂₉	10	M				-
L ₃₀	10	M				-
L ₃₁	10	M				-
L ₃₂	10	M				-
L ₃₃	9	98	3	11	121	Fêmea
L ₃₄	11	M				-
L ₃₅	11	M				-
L ₃₆	12	M				-
L ₃₇	10	59	2	M		Fêmea
L ₃₈	10	58	2	M		Macho

M - mortas

P - perdidas

APÊNDICE IV. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal	Período pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L39	10	M				-
L40	10	M				-
L41	10	43	2	14	69	Macho
L42	10	M				-
L43	10	M				-
L44	8	M				-
L45	8	51	2	M		Macho
L46	11	63	3	M		Macho
L47	11	53	2	11	77	Macho
L48	11	38	1	8	58	Fêmea
L49	10	107	2	7	126	Fêmea
L50	6	53	1	9	63	Fêmea

M - mortas
P - perdidas

APÊNDICE V. Duração do período de incubação, do período larval, do período pré-pupal + pupal, do período larval + período pupal, do ciclo evolutivo (dias) e sexo dos adultos resultantes de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros de trigo da cultivar OC 854, à temperatura de $30 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval + pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L ₁	6,96	NP				-
L ₂	6,96	22	3	25	31,96	Fêmea
L ₃	6,96	NP				-
L ₄	6,96	22	**			Fêmea
L ₅	6,96	NP				-
L ₆	6,96	NP				-
L ₇	6,96			22	28,96	-
L ₈	6,96	NP				-
L ₉	6,96	p				-
L ₁₀	6,96	NP				-
L ₁₁	6,96	22	3	25	31,96	Macho
L ₁₂	6,96	NP				-
L ₁₃	6,96	p				-
L ₁₄	6,96	p				-
L ₁₅	6,96	22	6	28	34,96	Fêmea
L ₁₆	6,96	NP				-
L ₁₇	6,96	NP				-
L ₁₈	6,96	NP				-
L ₁₉	6,96	NP				-
L ₂₀	6,96	NP				-
L ₂₁	6,96	NP				-
L ₂₂	6,96	p				-
L ₂₃	6,96	NP				-
L ₂₄	6,96	NP				-
L ₂₅	6,96	NP				-
L ₂₆	6,96	p				-
L ₂₇	6,96	NP				-
L ₂₈	6,96	NP				-
L ₂₉	6,96			22	28,96	-
L ₃₀	6,96	NP				-
L ₃₁	6,96	p				-
L ₃₂	6,96	22	M			Macho
L ₃₃	6,96	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

p - escaparam ou fugiram

NP - não penetraram no grão

APÊNDICE V. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L34	6,96	NP				-
L35	6,96	**				-
L36	6,96			22	28,96	-
L37	6,96	22	5	27	33,96	-
L38	6,96	NP				-
L39	6,96	NP				-
L40	6,96	NP				-
L41	6,96	22	5	27	33,96	-
L42	6,96	22	M			Macho
L43	6,96	22	6	28	34,96	Macho
L44	6,96	NP				-
L45	6,96	P				-
L46	6,96	NP				-
L47	6,96	NP				-
L48	6,96	NP				-
L49	6,96	23	M			-
L50	6,96	NP				-
L51	6,96	NP				-
L52	6,96	NP				-
L53	6,96	NP				-
L54	6,96	NP				-
L55	6,96	NP				-
L56	6,96	NP				-
L57	6,96	NP				-
L58	6,96	22	M			Fêmea
L59	6,96	22	6	28	34,96	Fêmea
L60	6,96	NP				-
L61	6,96	22	6	28	34,96	Macho
L62	6,96	NP				-
L63	6,96	NP				-
L64	6,96	NP				-
L65	6,96	NP				-
L66	6,96	NP				-
L67	6,96	NP				-
L68	6,96	NP				-
L69	6,96	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

p - escaparam ou fugiram

NP - não penetraram no grão

APÊNDICE V. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L70	6,96	NP				-
L71	6,96	NP				-
L72	6,96	NP				-
L73	6,96	NP				-
L74	6,96	NP				-
L75	6,96	NP				-
L76	6,96	P				-
L77	6,96	NP				-
L78	6,96	NP				-
L79	6,96	NP				-
L80	6,96	NP				-
L81	6,96	NP				-
L82	6,96	21	5	26	32,96	-
L83	6,96	NP				-
L84	6,96	NP				-
L85	6,96	NP				-
L86	6,96	**				-
L87	6,96	NP				-
L88	6,96	NP				-
L89	6,96	NP				-
L90	6,96	21	6	27	33,86	Macho
L91	6,96	NP				-
L92	6,96	22	**			Fêmea
L93	6,96	NP				-
L94	6,96	22	5	27	33,96	Macho
L95	6,96	NP				-
L96	6,96	P				-
L97	6,96	NP				-
L98	6,96	NP				-
L99	6,96	**				-
L100	6,96	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

p - escaparam ou fugiram

NP - não penetraram no grão

APÊNDICE VI. Duração do período de incubação, do período larval, do período pré-pupal + pupal, do período larval + período pupal, do ciclo evolutivo (dias) e sexo dos adultos resultantes de *Rhizopertha dominica*, em grãos partidos de trigo da cultivar OC 854, à temperatura de $30 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval + pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L ₁	6,66	M				-
L ₂	6,66	M				-
L ₃	6,66	22	4	26	32,66	Macho
L ₄	6,66	22	5	27	33,66	Macho
L ₅	6,66	NP				-
L ₆	6,66	22	5	27	33,66	Fêmea
L ₇	6,66	NP				-
L ₈	6,66	NP				-
L ₉	6,66	NP				-
L ₁₀	6,66	NP				-
L ₁₁	6,66	NP				-
L ₁₂	6,66			22	28,66	-
L ₁₃	6,66	NP				-
L ₁₄	6,66	22	5	27	33,66	-
L ₁₅	6,66	**				-
L ₁₆	6,66	NP				-
L ₁₇	6,66	NP				-
L ₁₈	6,66	NP				-
L ₁₉	6,66	22	M			-
L ₂₀	6,66			22	28,66	-
L ₂₁	6,66	NP				-
L ₂₂	6,66	NP				-
L ₂₃	6,66	**				-
L ₂₄	6,66	NP				-
L ₂₅	6,66	27	5	32	38,66	Fêmea
L ₂₆	6,66	NP				-
L ₂₇	6,66			22	28,66	-
L ₂₈	6,66	22	4	26	32,66	Macho
L ₂₉	6,66	NP				-
L ₃₀	6,66	NP				-
L ₃₁	6,66	**				-
L ₃₂	6,66	NP				-
L ₃₃	6,66	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

p - escaparam ou fugiram

NP - não penetraram no grão

APÊNDICE VI. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L34	6,66	29	6	35	41,66	Macho
L35	6,66	35	6	41	47,66	Fêmea
L36	6,66	NP				-
L37	6,66	NP				-
L38	6,66	NP				-
L39	6,66	26	5	31	37,66	Macho
L40	6,66	NP				-
L41	6,66	NP				-
L42	6,66	NP				-
L43	6,66			21	27,66	-
L44	6,66	NP				-
L45	6,66	26	5	31	37,66	Fêmea
L46	6,66	21	4	25	31,66	-
L47	6,66	NP				-
L48	6,66	NP				-
L49	6,66	35	6	41	47,66	Macho
L50	6,66	**				-
L51	6,66	NP				-
L52	6,66	NP				-
L53	6,66	NP				-
L54	6,66	NP				-
L55	6,66	P				-
L56	6,66	NP				-
L57	6,66	NP				-
L58	6,66	NP				-
L59	6,66	NP				-
L60	6,66	NP				-
L61	6,66	NP				-
L62	6,66	NP				-
L63	6,66	M				-
L64	6,66	NP				-
L65	6,66	23	5	28	34,66	Fêmea
L66	6,66	NP				-
L67	6,66	**				-
L68	6,66	21	M			Fêmea
L69	6,66	23	5	28	34,66	Macho

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

p - escaparam ou fugiram

NP - não penetraram no grão

APÊNDICE VI. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L70	6,66	21	M			-
L71	6,66	P				-
L72	6,66	NP				-
L73	6,66	NP				-
L74	6,66	NP				-
L75	6,66	NP				-
L76	6,66	NP				-
L77	6,66	NP				-
L78	6,66	NP				-
L79	6,66	23	5	28	34,66	Macho
L80	6,66	NP				-
L81	6,66	P				-
L82	6,66	NP				-
L83	6,66	25	5	30	36,66	Macho
L84	6,66	NP				-
L85	6,66	NP				-
L86	6,66	**				-
L87	6,66	NP				-
L88	6,66	21	**			Macho
L89	6,66	24	5	29	35,66	Macho
L90	6,66	P				-
L91	6,66	NP				-
L92	6,66	26	4	30	36,66	Fêmea
L93	6,66	**				-
L94	6,66	23	5	28	34,66	Macho
L95	6,66	23	4	27	33,66	Macho
L96	6,66	NP				-
L97	6,66	NP				-
L98	6,66	NP				-
L99	6,66	NP				-
L100	6,66	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

p - escaparam ou fugiram

NP - não penetraram no grão

APÊNDICE VII. Duração do período de incubação, do período larval, do período pré-pupal + pupal, do período larval + período pupal, do ciclo evolutivo (dias) e sexo das pupas e adultos resultantes de larvas neonatas de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros de trigo da cultivar IOC 867, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L ₁	7	NP				-
L ₂	7	NP				-
L ₃	7	NP				-
L ₄	7			22	29	-
L ₅	7	NP				-
L ₆	7	NP				-
L ₇	7	NP				-
L ₈	7			22	29	-
L ₉	7	NP				-
L ₁₀	7	NP				-
L ₁₁	7	NP				-
L ₁₂	7			22	29	Macho
L ₁₃	7	NP				-
L ₁₄	7	f				-
L ₁₅	7	NP				-
L ₁₆	7	NP				-
L ₁₇	7	NP				-
L ₁₈	7	NP				-
L ₁₉	7	NP				-
L ₂₀	7	NP				-
L ₂₁	7	NP				-
L ₂₂	7	NP				-
L ₂₃	7			22	29	-
L ₂₄	7	NP				-
L ₂₅	7	NP				-
L ₂₆	7	NP				-
L ₂₇	7	NP				-
L ₂₈	7	22	**			Macho
L ₂₉	7	31	6	37	44	Fêmea
L ₃₀	7	22	P			Macho
L ₃₁	7	NP				-
L ₃₂	7	NP				-
L ₃₃	7	NP				-
L ₃₄	7	22	M			Fêmea

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

F - fugiram

NP - não penetraram no grão

APENDICE VII. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L35	7	NP				-
L36	7	NP				-
L37	7	22	**			Macho
L38	7	22	3	25	32	Fêmea
L39	7	NP				-
L40	7	NP				-
L41	7	NP				-
L42	7	22	**			Macho
L43	7	NP				-
L44	7	NP				-
L45	7	NP				-
L46	7	NP				-
L47	7	NP				-
L48	7	NP				-
L49	7	NP				-
L50	7	NP				-
L51	7	NP				-
L52	7	NP				-
L53	7	NP				-
L54	7	NP				-
L55	7	NP				-
L56	7	NP				-
L57	7	NP				-
L58	7	NP				-
L59	7	NP				-
L60	7	NP				-
L61	7	NP				-
L62	7	NP				-
L63	7	NP				-
L64	7	NP				-
L65	7	NP				-
L66	7	NP				-
L67	7	NP				-
L68	7	NP				-
L69	7	NP				-
L70	7	NP				-
L71	7	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

f - fugiram

NP - não penetraram no grão

APÊNDICE VII. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L72	7	NP				-
L73	7	NP				-
L74	7	NP				-
L75	7	21	3	24	31	Macho
L76	7	**				-
L77	7	NP				-
L78	7	NP				-
L79	7	NP				-
L80	7	NP				-
L81	7	22	M			Fêmea
L82	7	21	3	24	31	Fêmea
L83	7	NP				-
L84	7	NP				-
L85	7	NP				-
L86	7	NP				-
L87	7	NP				-
L88	7	NP				-
L89	7	NP				-
L90	7	NP				-
L91	7	NP				-
L92	7	NP				-
L93	7	NP				-
L94	7	NP				-
L95	7	NP				-
L96	7	P				-
L97	7	NP				-
L98	7	NP				-
L99	7	NP				-
L100	7	NP				-

** - morta no manuseio
M - morta
P - perdida após abertura do grão
f - fugiram
NP - não penetraram no grão

APENDICE VIII. Duração do período de incubação, do período larval, do período pré-pupal + pupal, do período larval + período pupal, do ciclo evolutivo (dias) e sexo das pupas e adultos resultantes de larvas neonatas de *Rhizopertha dominica*, em grãos partidos de trigo da cultivar IOC 867, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval + pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L ₁	7	29	6	35	42	Fêmea
L ₂	7	M				-
L ₃	7	NP				-
L ₄	7	NP				-
L ₅	7	f				-
L ₆	7	39	6	45	52	Fêmea
L ₇	7	M				-
L ₈	7			22	29	-
L ₉	7	f				-
L ₁₀	7	NP				-
L ₁₁	7	NP				-
L ₁₂	7	NP				-
L ₁₃	7	22	5	27	34	Macho
L ₁₄	7	NP				-
L ₁₅	7	NP				-
L ₁₆	7			22	29	-
L ₁₇	7	NP				-
L ₁₈	7	NP				-
L ₁₉	7	**				-
L ₂₀	7	NP				-
L ₂₁	7	22	**			Macho
L ₂₂	7	NP				-
L ₂₃	7			22	29	-
L ₂₄	7	NP				-
L ₂₅	7			22	29	-
L ₂₆	7	NP				-
L ₂₇	7	NP				-
L ₂₈	7	NP				-
L ₂₉	7	23	5	28	35	-
L ₃₀	7	NP				-
L ₃₁	7	NP				-
L ₃₂	7	22	5	27	34	Fêmea
L ₃₃	7	**				-

** - morta no manuseio
M - morta
P - perdida após abertura do grão
f - fugiram
NP - não penetraram no grão

APÊNDICE VIII. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L34	7	NP				-
L35	7	NP				-
L36	7	21	5	26	33	Fêmea
L37	7	27	4	31	38	Macho
L38	7	NP				-
L39	7	NP				-
L40	7	NP				-
L41	7	NP				-
L42	7	NP				-
L43	7	NP				-
L44	7	NP				-
L45	7	NP				-
L46	7	NP				-
L47	7	NP				-
L48	7	NP				-
L49	7	NP				-
L50	7	NP				-
L51	7	NP				-
L52	7	21	**			-
L53	7	26	5	31	38	Fêmea
L54	7	NP				-
L55	7	NP				-
L56	7	29	6	35	42	-
L57	7	NP				-
L58	7	NP				-
L59	7	NP				-
L60	7	NP				-
L61	7	NP				-
L62	7	f				-
L63	7	NP				-
L64	7	NP				-
L65	7	NP				-
L66	7	21	M			Macho
L67	7	27	6	33	40	Macho
L68	7	M				-
L69	7	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

f - fugiram

NP - não penetraram no grão

APENDICE VIII. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L70	7	21	**			Fêmea
L71	7	NP				-
L72	7	NP				-
L73	7	NP				-
L74	7	NP				-
L75	7	P				-
L76	7	NP				-
L77	7	NP				-
L78	7	NP				-
L79	7	21	6	27	34	Macho
L80	7	NP				-
L81	7	**				-
L82	7	NP				-
L83	7	NP				-
L84	7	26	P			-
L85	7	22	5	27	34	Fêmea
L86	7	21	5	26	33	Fêmea
L87	7	NP				-
L88	7	NP				-
L89	7	NP				-
L90	7	M				-
L91	7	f				-
L92	7	NP				-
L93	7	NP				-
L94	7	M				-
L95	7	f				-
L96	7	26		P		Fêmea
L97	7	NP				-
L98	7	NP				-
L99	7	21	5	26	33	-
L100	7	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

f - fugiram

NP - não penetraram no grão

APENDICE IX. Duração do período de incubação, do período larval, do período pré-pupal + pupal, do período larval + período pupal, do ciclo evolutivo (dias) e sexo das pupas e adultos resultantes de larvas neonatas de *Rhizopertha dominica*, em grãos inteiros de trigo da cultivar IAC 5 Maringá, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L ₁	6,29	P				-
L ₂	6,29	22	5	27	33,29	Fêmea
L ₃	6,29	NP				-
L ₄	6,29	NP				-
L ₅	6,29	NP				-
L ₆	6,29	NP				-
L ₇	6,29	NP				-
L ₈	6,29	NP				-
L ₉	6,29	NP				Macho
L ₁₀	6,29	21	**			-
L ₁₁	6,29	**				-
L ₁₂	6,29	NP				-
L ₁₃	6,29	NP				-
L ₁₄	6,29	NP				-
L ₁₅	6,29	NP				-
L ₁₆	6,29	NP				-
L ₁₇	6,29	NP				-
L ₁₈	6,29	NP				-
L ₁₉	6,29	NP				-
L ₂₀	6,29	NP				-
L ₂₁	6,29	NP				-
L ₂₂	6,29	NP				-
L ₂₃	6,29	NP				-
L ₂₄	6,29	NP				-
L ₂₅	6,29	25	4	29	35,29	Macho
L ₂₆	6,29	21	5	26	32,29	Macho
L ₂₇	6,29	NP				-
L ₂₈	6,29	NP				-
L ₂₉	6,29	NP				-
L ₃₀	6,29	NP				-
L ₃₁	6,29	NP				-
L ₃₂	6,29	NP				-
L ₃₃	6,29	NP				-

** - morta no manuseio
M - morta
P - perdida após abertura do grão
NP - não penetraram no grão

APÊNDICE IX. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L34	6,29	NP				-
L35	6,29	NP				-
L36	6,29	NP				-
L37	6,29	NP				-
L38	6,29	20	5	25	31,29	Fêmea
L39	6,29	22	4	26	32,29	Fêmea
L40	6,29	NP				-
L41	6,29	NP				-
L42	6,29	NP				-
L43	6,29	21	5	26	32,29	Macho
L44	6,29	M				-
L45	6,29	NP				-
L46	6,29	26	**			-
L47	6,29	NP				-
L48	6,29	NP				-
L49	6,29	NP				-
L50	6,29	NP				-
L51	6,29	NP				-
L52	6,29	21	**			-
L53	6,29	5	21	26	32,29	Fêmea
L54	6,29	22	M			-
L55	6,29	NP				-
L56	6,29	20	6	26	32,29	Fêmea
L57	6,29	21	5	26	32,29	Fêmea
L58	6,29	NP				-
L59	6,29	NP				-
L60	6,29	NP				-
L61	6,29	NP				-
L62	6,29	NP				-
L63	6,29	NP				-
L64	6,29	NP				-
L65	6,29	NP				-
L66	6,29	NP				-
L67	6,29	NP				-
L68	6,29	20	6	26	32,29	Fêmea
L69	6,29	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

P - perdida após abertura do grão

NP - não penetraram no grão

APENDICE IX. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L70	6,29	NP				-
L71	6,29	NP				-
L72	6,29	NP				-
L73	6,29	NP				-
L74	6,29	NP				-
L75	6,29	NP				-
L76	6,29	NP				-
L77	6,29	NP				-
L78	6,29	NP				-
L79	6,29	NP				-
L80	6,29	NP				-
L81	6,29	NP				-
L82	6,29	f				-
L83	6,29	NP				-
L84	6,29	NP				-
L85	6,29	NP				-
L86	6,29	NP				-
L87	6,29	NP				-
L88	6,29	NP				-
L89	6,29	NP				-
L90	6,29	**				-
L91	6,29	NP				-
L92	6,29	22	5	27	33,29	Fêmea
L93	6,29	NP				-
L94	6,29	NP				-
L95	6,29	24	5	29	35,29	Macho
L96	6,29	NP				-
L97	6,29	NP				-
L98	6,29	NP				-
L99	6,29	23	5	28	38,29	Fêmea
L100	6,29	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

f - fugiram

P - perdida após abertura do grão

NP - não penetraram no grão

APENDICE X. Duração do período de incubação, do período larval, do período pré-pupal + pupal, do período larval + período pupal, do ciclo evolutivo (dias) e sexo das pupas e adultos resultantes de larvas neonatas de *Rhizopertha dominica*, em grãos partidos de trigo da cultivar IAC 5 Maringá, à temperatura de $30 \pm 1^\circ\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval + pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L ₁	6,40	26	6	32	38,40	Macho
L ₂	6,40	23	**			Fêmea
L ₃	6,40	NP				-
L ₄	6,40	NP				-
L ₅	6,40	28	5	33	39,40	Fêmea
L ₆	6,40	NP				-
L ₇	6,40	NP				-
L ₈	6,40	NP				-
L ₉	6,40	NP				-
L ₁₀	6,40	NP				-
L ₁₁	6,40	NP				-
L ₁₂	6,40	NP				-
L ₁₃	6,40	NP				-
L ₁₄	6,40	**				-
L ₁₅	6,40	NP				-
L ₁₆	6,40	NP				-
L ₁₇	6,40	NP				-
L ₁₈	6,40	NP				-
L ₁₉	6,40	NP				-
L ₂₀	6,40	NP				-
L ₂₁	6,40	NP				-
L ₂₂	6,40	NP				-
L ₂₃	6,40	NP				-
L ₂₄	6,40	NP				-
L ₂₅	6,40	NP				-
L ₂₆	6,40	NP				-
L ₂₇	6,40	NP				-
L ₂₈	6,40	NP				-
L ₂₉	6,40	26	6	32	38,40	Fêmea
L ₃₀	6,40	26	6	32	38,40	Fêmea
L ₃₁	6,40	NP				-
L ₃₂	6,40	NP				-
L ₃₃	6,40	28	M			Macho

** - morta no manuseio

M - morta

f - fugiram

P - perdida após abertura do grão

NP - não penetraram no grão

APÊNDICE X. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L34	6,40	NP				-
L35	6,40	24	5	29	35,40	Fêmea
L36	6,40	NP				-
L37	6,40	28	M			-
L38	6,40	22	4	26	32,40	Macho
L39	6,40	NP				-
L40	6,40	NP				-
L41	6,40	24	5	29	35,40	Fêmea
L42	6,40	NP				-
L43	6,40	**				-
L44	6,40	NP				-
L45	6,40	M				-
L46	6,40	NP				-
L47	6,40	NP				-
L48	6,40	NP				-
L49	6,40	NP				-
L50	6,40	NP				-
L51	6,40	NP				-
L52	6,40	NP				-
L53	6,40	NP				-
L54	6,40	NP				-
L55	6,40	NP				-
L56	6,40	36	6	42	48,40	Fêmea
L57	6,40	23	5	28	34,40	Macho
L58	6,40	NP				-
L59	6,40	NP				-
L60	6,40	NP				-
L61	6,40	NP				-
L62	6,40	NP				-
L63	6,40	NP				-
L64	6,40	27	4	31	37,40	Macho
L65	6,40	f				-
L66	6,40	NP				-
L67	6,40	NP				-
L68	6,40	NP				-
L69	6,40	NP				-

** - morta no manuseio

M - morta

f - fugiram

P - perdida após abertura do grão

NP - não penetraram no grão

APÊNDICE X. Continuação.

Larva nº	Período de incubação	Período larval	Período pré-pupal + pupal	Período larval+ pupal	Ciclo evolutivo	Sexo
L70	6,40	M				-
L71	6,40	29	5	34	40,40	Fêmea
L72	6,40	NP				-
L73	6,40	NP				-
L74	6,40	NP				-
L75	6,40	NP				-
L76	6,40	NP				-
L77	6,40	NP				-
L78	6,40	NP				-
L79	6,40	NP				-
L80	6,40	29	5	34	40,40	Macho
L81	6,40	NP				-
L82	6,40	23	5	28	34,40	Macho
L83	6,40	NP				-
L84	6,40	NP				-
L85	6,40	NP				-
L86	6,40	NP				-
L87	6,40	NP				-
L88	6,40	NP				-
L89	6,40	NP				-
L90	6,40	NP				-
L91	6,40	NP				-
L92	6,40	NP				-
L93	6,40	NP				-
L94	6,40	NP				-
L95	6,40	NP				-
L96	6,40	NP				-
L97	6,40	NP				-
L98	6,40	NP				-
L99	6,40	NP				-
L100	6,40	NP				-

** - morta no manuseio
 M - morta
 f - fugiram
 P - perdida após abertura do grão
 NP - não penetraram no grão

APENDICE XI. Longevidade média (dias) dos adultos de *Rhizopertha dominica*, nas dietas de farinha de trigo das cultivares OC 854, IOC 867 e IOC 868, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

OC 854			IOC 867			IOC 868		
Adulto	Longevi dade	Sexo	Adulto	Longevi dade	Sexo	Adulto	Longevi dade	Sexo
A ₂	14	Fêmea	A ₁	4	Fêmea	A ₁₀	6	Macho
A ₁₁	8	Fêmea	A ₇	17	Fêmea	A ₂₀	4	Macho
A ₁₄	14	Fêmea	A ₁₇	43	Macho	A ₃₃	3	Fêmea
A ₁₆	21	Fêmea	A ₁₉	14	Macho	A ₄₇	7	Macho
A ₂₃	11	Macho	A ₂₃	17	Fêmea	A ₄₈	12	Fêmea
A ₂₈	6	Fêmea	A ₂₆	22	Macho	A ₄₉	6	Fêmea
A ₃₃	7	Fêmea	A ₃₀	7	Fêmea	A ₅₀	7	Fêmea
A ₃₄	12	Fêmea	A ₃₁	25	Fêmea			
A ₃₆	14	Macho	A ₄₃	10	Macho			
A ₃₉	4	Macho						
A ₄₀	17	Macho						
A ₄₁	11	Fêmea						
A ₅₀	13	Fêmea						
TOTAL	13		9			7		
$\bar{X}$	11,69		17,66			6,42		
$\pm$ EP	1,29		3,88			1,08		
Intervalo de variação	(4-21)		(4-43)			(3-12)		

APÊNDICE XII. Longevidade média (dias) dos adultos de *Rhizopertha dominica* em grãos inteiros e grãos partidos de trigo da cultivar OC 854 à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

OC 854 GI			OC 854 GP		
Adulto nº	Longevidade	Sexo	Adulto nº	Longevidade	Sexo
A2	38	Fêmea	A3	42	Macho
A11	38	Macho	A4	44	-
A15	1	Fêmea	A6	4	Fêmea
A36	7	-	A12	0	-
A43	30	Macho	A25	0	-
A59	22	Fêmea	A28	47	-
A61	20	Macho	A34	3	-
A90	47	-	A35	4	Fêmea
A94	40	Macho	A39	40	Macho
			A43	0	-
			A45	33	-
			A49	8	Macho
			A65	36	Fêmea
			A69	36	Macho
			A79	56	-
			A83	32	-
			A89	46	-
			A92	2	Fêmea
			A94	56	-
			A95	58	-
TOTAL	9		20		
$\bar{x}$	27,00		27,35		
$\pm$ EP	5,23		4,89		
Intervalo de variação	(1-47)		(0-58)		

APENDICE XIII. Longevidade média (dias) dos adultos de *Rhizopertha dominica* em grãos inteiros e grãos partidos de trigo da cultivar IOC 867, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

IOC 867 GI			IOC 867 GP		
Adulto nº	Longevidade	Sexo	Adulto nº	Longevidade	Sexo
A ₁₂	44	Macho	A ₁	3	Fêmea
A ₂₉	38	Fêmea	A ₆	28	Fêmea
A ₃₈	38	Fêmea	A ₁₃	30	Macho
A ₇₅	11	Macho	A ₁₆	0	-
A ₈₂	14	Fêmea	A ₃₂	15	Fêmea
			A ₃₆	10	Fêmea
			A ₃₇	7	Macho
			A ₅₃	7	Fêmea
			A ₅₆	3	-
			A ₆₇	24	Macho
			A ₇₉	12	Macho
			A ₈₆	38	Fêmea
TOTAL	5		12		
$\bar{X}$	29,00		14,75		
$\pm$ EP	6,85		3,56		
Intervalo de variação	(11-44)		(0-38)		

APÊNDICE XIV. Longevidade média (dias) dos adultos de *Rhizopertha dominica* em grãos inteiros (GI) e grãos partidos de trigo da cultivar IAC 5 Maringá, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

IAC 5 Maringá GI			IAC 5 Maringá GP		
Adulto nº	Longevidade	Sexo	Adulto nº	Longevidade	Sexo
A ₂	35	Fêmea	A ₁	68	Macho
A ₂₅	29	Macho	A ₅	27	Fêmea
A ₂₆	29	Macho	A ₂₉	53	Fêmea
A ₃₈	65	Fêmea	A ₅₀	70	Macho
A ₃₉	30	Fêmea	A ₃₅	116	Fêmea
A ₄₃	48	Macho	A ₃₈	93	Macho
A ₅₃	68	Fêmea	A ₄₁	96	Fêmea
A ₅₆	53	Macho	A ₅₁	0	Fêmea
A ₅₇	89	Fêmea	A ₅₆	77	Fêmea
A ₆₈	0	Fêmea	A ₅₇	34	Macho
A ₉₂	104	-	A ₈₀	73	Macho
A ₉₅	25	Macho	A ₇₁	53	Fêmea
A ₉₉	50	Fêmea	A ₈₂	57	Macho
TOTAL	13		13		
$\bar{X}$	48,07		62,84		
$\pm$ EP	7,84		8,60		
Intervalo de variação	(0-104)		(0-116)		

APÊNDICE XV. Período de pré-postura, postura e pós-postura (dias); fecundidade, número de posturas, número médio de ovos por postura, número médio de ovos por 3 dias, número de ovos férteis, número médio de ovos férteis por 3 dias e porcentagem de ovos férteis de *Rhizopertha dominica* em grãos inteiros de trigo da cultivar OC 854, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Fêmea nº	Período de pré-postura	Período de postura	Período de pós-postura	Fecundidade	Nº de posturas	Nº médio de ovos/postura	Nº médio ovos/3 dias	Nº ovos férteis	Nº médio ovos/férteis/3 dias	Porcentagem ovos férteis
1	7	82	9	230	21	10,95	8,21	144	5,14	62,60
2	15	50	26	56	8	7,00	3,29	32	1,88	57,14
3	10	17	2	60	8	7,50	10	36	6	60,00
4	7	9	7	107	8	13,37	35,66	51	17	47,66
5	7	66	0	256	27	9,48	11,63	160	7,27	62,50
6	8	50	0	133	17	7,82	7,82	68	4	51,12
TOTAL				842	89	56,12	76,61	491	41,29	
$\bar{X}$	9,00	45,66	7,33	140,33	14,83	9,35	12,76	81,83	6,88	58,31
$\pm$ EP	1,29	11,50	4,04	34,84	3,33	1,00	4,73	22,96	2,16	
Intervalo de variação										
	(7-15)	(9-82)	(0-26)	(56-256)	(8-27)	(7-13,37)	(3,29-35,66)	(32-160)	(4-17)	(47,66-62,60)

APENDICE XVI. Período de pré-postura, postura e pós-postura (dias); fecundidade, número de posturas, número médio de ovos por postura, número médio de ovos por 3 dias, número de ovos férteis, número médio de ovos férteis por 3 dias e porcentagem de ovos férteis de *Rhizopertha dominica* em grãos partidos de trigo da cultivar OC 854, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Fêmea nº	Período de pré- postura	Período de postura	Período de pós- postura	Fecun- didade	Nº de posturas	Nº médio de ovos/ postura	Nº médio ovos/3 dias	Nº ovos férteis	Nº médio ovos/fér- teis/3 dias	Porcen- tagem ovos férteis
1	7	82	9	230	21	10,95	8,21	144	5,14	62,60
2	15	50	26	56	8	7,00	3,29	32	1,88	57,14
3	10	17	2	60	8	7,50	10	36	6	60,00
4	7	9	7	107	8	13,37	35,66	51	17	47,66
5	7	66	0	256	27	9,48	11,63	160	7,27	62,50
6	8	50	0	133	17	7,82	7,82	68	4	51,12
TOTAL				842	89	56,12	76,61	491	41,29	
$\bar{X}$	9,00	45,66	7,33	140,33	14,83	9,35	12,76	81,83	6,88	58,31
+ EP	1,29	11,50	4,04	34,84	3,33	1,00	4,73	22,96	2,16	
Intervalo de variação	(7-15)	(9-82)	(0-26)	(56-256)	(8-27)	(7-13,37)	(3,29- 35,66)	(32-160)	(4-17)	(47,66- 62,60)

APÊNDICE XIX. Fecundidade das fêmeas e número de ovos férteis de *Rhizopertha dominica*, por casal e por três dias, em grãos inteiros de trigo OC 854, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Casal	Parâmetros	Períodos de postura (3 dias)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	FEC	13	2	20	48	4	20	15	0	4	20
	Nº OF	12	2	4	32	4	19	12	0	2	11
2	FEC	9	13	4	0	22	0	0	0	0	0
	Nº OF	7	7	4	0	11	0	0	0	0	0
3	FEC	16	21	12	0	7	4	-			
	Nº OF	13	11	3	0	6	3	-			
4	FEC	40	46	21	0	0	0	-			
	Nº OF	22	15	14	0	0	0	-			
5	FEC	28	22	8	21	0	7	13	0	1	2
	Nº OF	11	11	4	5	0	6	12	0	1	2
6	FEC	10	8	13	0	0	10	0	5	5	28
	Nº OF	10	0	4	0	0	1	0	5	5	18
TOTAL	FEC	116	112	78	69	33	41	28	5	10	50
	Nº OF	81	46	33	37	21	29	24	5	8	31
X	FEC	19,33	18,66	13,00	11,50	5,50	8,20	7,00	1,25	2,50	12,50
	Nº OF	13,50	7,66	5,50	6,16	3,50	5,80	6,00	1,25	2,00	7,75
+ EP	FEC	4,99	6,29	2,70	8,06	3,50	3,38	4,06	1,25	1,19	6,84
	Nº OF	2,17	2,36	1,70	5,23	1,82	3,45	3,46	1,25	1,08	4,17

APÊNDICE XIX. Continuação.

Casal	Parâmetros	Períodos de postura (3 dias)									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	FEC	0	26	1	0	0	0	0	0	0	0
	Nº OF	0	19	1	0	0	0	0	0	0	0
2	FEC	0	0	0	0	0	0	8	-		
	Nº OF	0	0	0	0	0	0	3	-		
3	FEC										
	Nº OF										
4	FEC										
	Nº OF										
5	FEC	0	19	18	29	13	28	0	13	11	0
	Nº OF	0	18	12	16	9	13	0	12	4	0
6	FEC	1	11	14	16	4	5	3	-		
	Nº OF	1	0	6	11	2	2	3	-		
TOTAL	FEC	1	56	33	45	17	33	11	13	11	0
	Nº OF	1	37	19	27	11	15	6	12	4	0
- X	FEC	0,25	14,00	8,25	11,25	4,25	8,25	2,75	6,50	5,50	0,00
	Nº OF	0,25	9,25	4,75	6,75	2,75	3,75	1,50	6,00	2,00	0,00
+ EP	FEC	0,25	5,58	4,55	7,01	3,06	6,68	1,88	6,50	5,50	0,00
	Nº OF	0,25	5,34	2,75	4,02	2,13	3,11	0,86	6,00	2,00	0,00

APÊNDICE XIX. Continuação.

Casal	Parâmetros	Períodos de postura (3 dias)								
		21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	FEC	0	11	0	11	7	0	13	15	-
	Nº OF	0	6	0	10	0	0	5	5	-
2	FEC									
	Nº OF									
3	FEC									
	Nº OF									
4	FEC									
	Nº OF									
5	FEC	12	11	-						
	Nº OF	9	9	-						
6	FEC									
	Nº OF									
TOTAL	FEC	12	22	0	11	7	0	13	15	
	Nº OF	9	15	0	10	0	0	5	5	
X	FEC	6,00	11,00	0,00	11,00	7,00	0,00	13,00	15,00	
	Nº OF	4,50	7,50	0,00	10,00	0,00	0,00	5,00	5,00	
± EP	FEC	6,00	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	Nº OF	4,50	4,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	

APÊNDICE XX. Fecundidade das fêmeas e número de ovos férteis de *Rhizopertha dominica*, por casal e por três dias, em grãos partidos de trigo DC 854, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Casal	Parâmetros	Períodos de postura (3 dias)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	FEC	16	0	14	16	0	1	0	1	0	0
	Nº OF	10	0	7	2	0	1	0	1	0	0
2	FEC	24	36	23	9	2	4	28	9	21	4
	Nº OF	17	32	16	5	2	4	18	4	17	3
3	FEC	47	1	5	0	0	7	2	2	6	8
	Nº OF	30	1	1	0	0	2	2	2	4	0
4	FEC	21	23	0	0	4	14	1	1	0	6
	Nº OF	12	11	0	0	4	8	1	1	0	6
5	FEC	21	0	1	6	11	6	17	20	11	11
	Nº OF	20	0	0	4	6	2	9	19	9	6
TOTAL	FEC	129	60	43	31	17	32	48	33	38	29
	Nº OF	89	44	24	11	12	17	30	27	30	15
X	FEC	25,80	12,00	8,60	6,20	3,40	6,40	9,60	6,60	7,60	5,80
	Nº OF	17,80	8,80	4,80	2,20	2,40	3,40	6,00	5,40	6,00	3,00
+ EP	FEC	5,45	7,43	4,36	3,00	2,03	2,15	5,55	3,66	3,93	1,85
	Nº OF	3,62	6,15	3,08	1,01	1,16	1,24	2,87	3,44	3,20	1,34

APÊNDICE XX. Continuação.

Casal	Parâmetros	Períodos de postura (3 dias)										
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
1	FEC	1	0	0	6							
	Nº OF	1	0	0	1							
2	FEC	-										
	Nº OF	-										
3	FEC	0	0	8	1	5						
	Nº OF	0	0	7	1	5						
4	FEC	0	16	11	17	13	3					
	Nº OF	0	11	8	9	9	0					
5	FEC	2	6	9	12	24	3	10	20	8	15	31
	Nº OF	2	6	5	10	16	1	9	19	8	15	24
TOTAL	FEC	3	22	28	36	42	6	10	20	8	15	31
	Nº OF	3	17	20	21	30	1	9	19	8	15	24
X	FEC	0,75	5,50	7,00	9,00	14,00	3,00	10,00	20,00	8,00	15,00	31,00
	Nº OF	0,75	4,25	5,00	5,25	10,00	0,50	9,00	19,00	8,00	15,00	24,00
+ EP	FEC	0,47	3,77	2,41	3,48	5,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
	Nº OF	0,47	2,65	1,77	2,46	3,21	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00

APÊNDICE XXI. Fecundidade das fêmeas e número de ovos férteis de *Rhizopertha dominica*, por casal e por três dias, em grãos inteiros de trigo IAC 5 Maringá, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Casal	Parâmetros	Períodos de postura (3 dias)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	FEC	22	52	46	20	35	25	15	9	9	2
	Nº OF	22	42	30	20	26	21	13	9	5	2
2	FEC	9	30	40	6	30	3	-			
	Nº OF	9	24	31	3	23	3	-			
3	FEC	18	7	11	4	8	15	11	0	2	18
	Nº OF	11	5	6	2	7	9	10	0	1	8
4	FEC	3	0	3	1	0	0	0	8	31	15
	Nº OF	3	0	2	0	0	0	0	8	23	10
TOTAL	FEC	52	89	100	31	73	43	26	17	42	35
	Nº OF	45	71	69	25	56	33	23	17	29	20
$\bar{x}$	FEC	13,00	22,25	25,00	7,75	18,25	10,75	8,66	5,66	14,00	11,66
	Nº OF	11,25	17,75	17,25	6,25	14,00	8,25	7,66	5,66	9,66	6,66
+ EP	FEC	4,30	11,80	10,59	4,21	8,44	5,75	4,48	2,84	8,73	4,91
	Nº OF	3,96	9,59	6,52	4,62	6,25	4,64	3,92	2,84	6,76	2,40

APENDICE XXI. Continuação.

[illegible]

APENDICE XXII. Fecundidade das fêmeas e número de ovos férteis de *Rhizopertha dominica*, por casal e por três dias, em grãos partidos de trigo IAC 5 Maringá, à temperatura de $30 \pm 1^{\circ}\text{C}$ e umidade relativa de $70 \pm 10\%$.

Casal	Parâmetros	Períodos de postura (3 dias)									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	FEC	16	13	10	2	0	14	18	28	28	21
	Nº OF	16	13	8	1	0	2	10	20	13	13
2	FEC	4	0	14	6	4	12	0	7	23	33
	Nº OF	3	0	8	5	3	6	0	5	9	25
3	FEC	8	6	22	21	8	29	16	19	9	43
	Nº OF	7	6	16	11	5	19	16	13	5	25
4	FEC	13	23	35	17	4	1				
	Nº OF	10	20	26	9	2	1				
5	FEC	14	29	28	26	25	44	27	16	19	11
	Nº OF	12	22	21	22	10	22	13	13	11	6
TOTAL	FEC	55	71	109	72	41	100	61	70	79	108
	Nº OF	48	61	79	48	20	50	39	51	38	69
X	FEC	11,00	14,20	21,80	14,40	8,20	20,00	15,25	17,50	19,75	27,00
	Nº OF	9,60	12,20	15,80	9,60	4,00	10,00	9,75	12,75	9,50	17,25
+ EP	FEC	2,19	5,32	4,54	4,52	4,38	7,47	5,61	4,33	4,02	6,97
	Nº OF	2,20	4,15	3,55	3,54	1,70	4,39	3,47	3,06	1,70	4,69

APÊNDICE XXII. Continuação.

Casal	Parâmetros	Períodos de postura (3 dias)									
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	FEC	0	3	1	2	9	22	11	37	15	25
	Nº OF	0	1	1	2	5	14	9	28	15	24
2	FEC	33	24	11	0	4	11	9	0	1	0
	Nº OF	14	14	4	0	2	1	3	0	1	0
3	FEC	2	15	8	8	8					
	Nº OF	2	13	6	6	8					
4	FEC										
	Nº OF										
5	FEC	17	16	1	27						
	Nº OF	16	16	1	13						
TOTAL	FEC	52	58	21	37	21	33	20	37	16	25
	Nº OF	32	44	12	21	15	15	12	28	16	24
X	FEC	13,00	14,50	5,25	9,25	7,00	16,50	10,00	18,50	8,00	12,50
	Nº OF	8,00	11,00	3,00	5,25	5,00	7,50	6,00	14,00	8,00	12,00
+ EP	FEC	7,67	4,33	2,52	6,15	1,52	5,50	1,00	18,50	7,00	12,50
	Nº OF	4,08	3,39	1,22	2,86	1,73	6,50	3,00	14,00	7,00	12,00

APÊNDICE XXI. Continuação.

Casal	Parâmetros	Períodos de postura (3 dias)								
		21	22	23	24	25	26	27	28	29
1	FEC	11	21	7	13	29	18	31	11	8
	Nº OF	4	15	7	10	26	16	30	10	2
2	FEC	0	1	0	0	1	3	0	5	8
	Nº OF	0	1	0	0	1	0	0	0	0
3	FEC									
	Nº OF									
4	FEC									
	Nº OF									
5	FEC									
	Nº OF									
TOTAL	FEC	11	22	7	13	30	21	31	16	16
	Nº OF	4	16	7	10	27	16	30	10	2
X	FEC	5,50	11,00	3,50	6,50	15,00	10,50	15,50	8,00	8,00
	Nº OF	2,00	8,00	3,50	5,00	13,50	8,00	15,00	5,00	1,00
+ EP	FEC	5,50	10,00	3,50	6,50	14,00	7,50	15,50	3,00	0,00
	Nº OF	2,00	7,00	3,50	5,00	12,50	8,00	15,00	5,00	1,00